

**COBRE PANAMÁ**

INFORME ANUAL DEL PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD

Periodo 2023

Fecha de Emisión	Revisión	Descripción	Elaborado por:		Revisado y Aprobado por:	
30/10/2024	1	Informe Técnico	Biodiversity Consultant Group		Blanca Araúz Superintendente Medio Ambiente	

Tabla de contenido

I	Introducción.....	1
a)	La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá.....	1
b)	Enfoque en la Conservación de Biodiversidad.....	2
c)	Descripción general del PAB	2
1.	Identificación de los valores de la biodiversidad	4
1.1.	Hábitats críticos.....	4
1.1.1.	<i>Hábitat forestal en el Corredor Biológico Mesoamericano.....</i>	4
1.1.2.	<i>Playas de anidación de tortugas marinas</i>	8
1.1.3.	<i>Hábitat marino de fondo duro</i>	8
1.2.	Especies de Interés (EdI)	9
1.3.	Servicios Ecosistémicos.....	10
1.3.1.	<i>Áreas protegidas.....</i>	11
2.	Evaluación del conocimiento	13
3.	Evaluación de la conservación “sin proyecto”	13
4.	Evaluación de la conservación “con proyecto”	14
5.	Estrategia de mitigación.....	16
5.1.	Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas	16
5.2.	Sub-estrategia central #2: Reforestación	18
5.3.	Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies.....	19
6.	Documentación y comunicación	20
7.	Implementación y monitoreo	20
	Apéndice A- Valores de Biodiversidad.....	A-1
	Apéndice B – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Fauna	B-1
	Apéndice C – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Flora	C-1
	Apéndice D – Valores de Biodiversidad: Servicios Ecosistémicos.....	D-1
	Apéndice E – Escenario Comparativo “Sin Proyecto”	E-1
	Apéndice F – Escenario “Con Proyecto”.....	F-1
	Apéndice G – Subestrategia de Mitigación: Plan de Áreas Protegidas	G-1
	Apéndice H – Plan de Reforestación y Restauración	H-1
	Apéndice I – Planes de Acción para las Especies	I-1
	Apéndice J – Compartiendo el Conocimiento.....	J-1
	Apéndice K – Monitoreo	K-9

I Introducción

El propósito de este documento es actualizar el **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)** de Minera Panamá (MPSA) para el año 2023. Aunque se conservan las estrategias y actividades establecidas en el PAB original, las principales actualizaciones se centran en los resultados del monitoreo, que se resumen en el **Apéndice K**.

El PAB tiene como objetivo consolidar en un solo documento las diversas actividades que MPSA realiza para gestionar la biodiversidad. Como herramienta integradora, no busca detallar todos los aspectos técnicos de los múltiples estudios desarrollados en apoyo a la biodiversidad; en su lugar, presenta cómo este conjunto de trabajos se articula en un plan integral. Este enfoque asegura que la mina **Cobre Panamá** cumpla con la **Norma de Desempeño 6 (PS6)** de la **Corporación Financiera Internacional** y, al hacerlo, contribuya a un impacto neto positivo en la biodiversidad de Panamá.

a) La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá

El PAB respalda los valores de MPSA y su compromiso con la responsabilidad social corporativa. A continuación, se presenta la declaración de valores de MPSA:

“Nuestros valores guían nuestras decisiones, acciones y procesos a través de todo el ciclo de vida de la mina, desde la etapa de exploración hasta el cierre de la mina y la restauración ambiental de los lugares que la rodean. Estamos comprometidos a desarrollar nuestros negocios de una manera responsable, con respeto por el medio ambiente y las comunidades vecinas. Entre nuestros valores se incluyen los siguientes:

- *Excelencia en la gestión de la seguridad, salud y medio ambiente.*
- *Innovación tecnológica y gestión de recursos.*
- *Promoción del desarrollo socioeconómico sostenible en las comunidades que rodean al proyecto.*
- *Ética, transparencia y cumplimiento con los más altos estándares internacionales.*
- *Diálogo abierto y respetuoso con las comunidades, el gobierno y la sociedad civil.”*

La visión para Cobre Panamá es que el proyecto será una empresa rentable para sostener los objetivos de crecimiento de First Quantum, contribuir al desarrollo de Panamá y ser un motor económico regional que ayudará a aliviar la pobreza y promoverá la biodiversidad en el área del proyecto, catalizando el desarrollo de comunidades sostenibles y la protección de la rica biodiversidad del Corredor Biológico Mesoamericano.

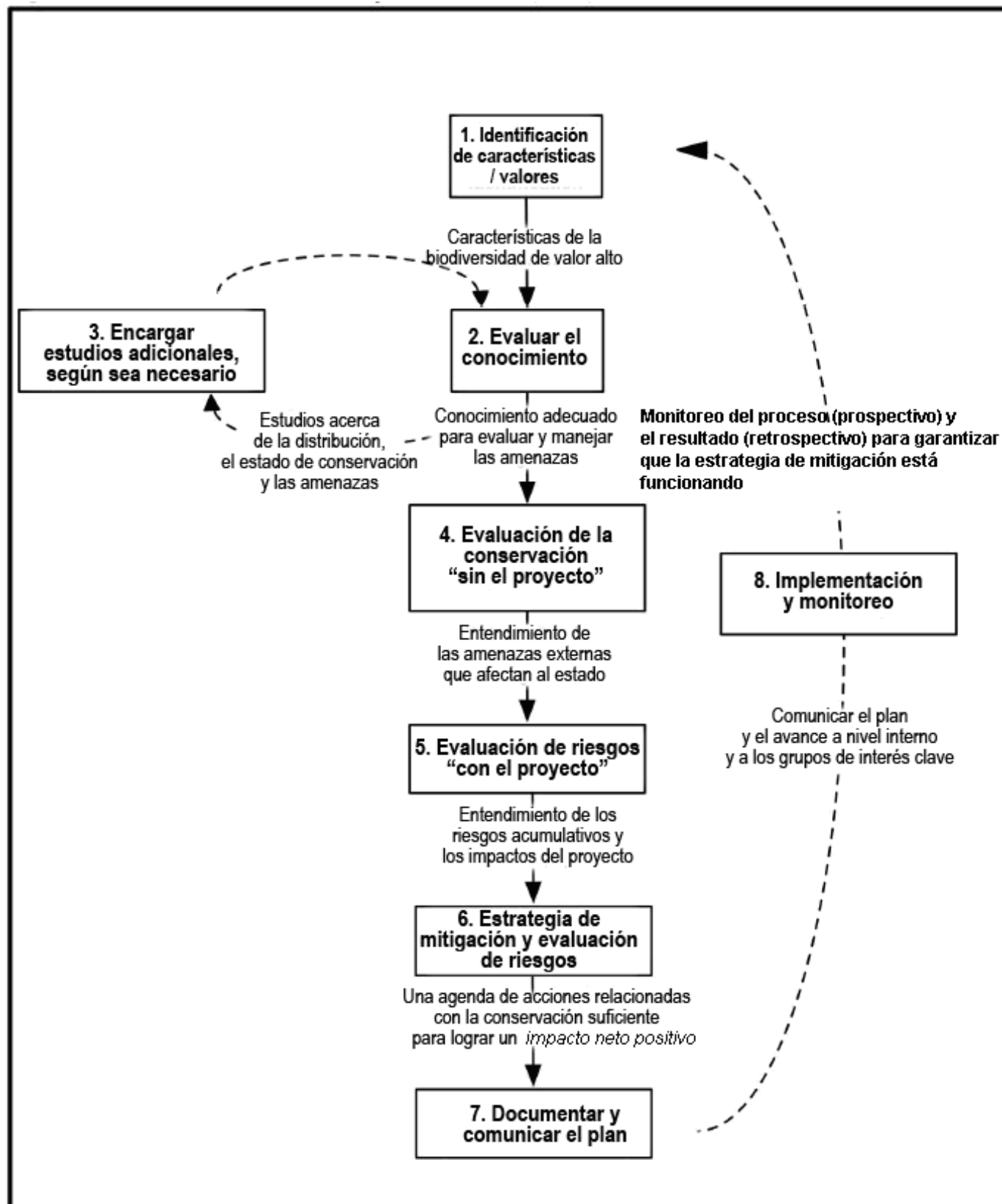
b) Enfoque en la Conservación de Biodiversidad

Con respecto a la conservación de la biodiversidad, MPSA tiene un enfoque claramente definido.

1. MPSA se compromete a tener un impacto neto positivo (NPI) en la biodiversidad en Panamá y a ser un líder mundial en la gestión de la biodiversidad.
2. MPSA sigue las regulaciones nacionales, como se describe en su Evaluación de Impacto Ambiental y Social (ESIA), y las mejores prácticas internacionales para el manejo de la biodiversidad, como las descritas en la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional, el programa sobre compensaciones de biodiversidad: Business and Biodiversity Offset Programa (BBOP) y las Buenas prácticas para la minería y la biodiversidad del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).
3. MPSA está implementando tres actividades principales para la gestión de la biodiversidad:
 - Apoyar la conservación a escala del paisaje en el CBM, mediante el establecimiento y el financiamiento de áreas protegidas actualmente amenazadas por la pérdida de bosques;
 - Reforestando con especies nativas en un área mayor que la impactada por la minería y apoyando la restauración de los valores de biodiversidad impactados por la compañía; y,
 - Manejo de Especies de Interés (EdI) identificadas por la empresa.
4. Como resultado de la combinación de alta biodiversidad y brechas en el conocimiento científico del área y de las especies encontradas en el sitio, el plan de acción de biodiversidad de MPSA se estructura para permitir el desarrollo continuo del conocimiento sobre el sitio. Los nuevos conocimientos se integran en las prácticas de gestión que se llevan a cabo a lo largo de la vida útil de la mina

c) Descripción general del PAB

El PAB está compuesto por ocho componentes (Figura 1). Este documento presenta un resumen de cada uno de ellos y referencia una serie de anexos técnicos.

Figura 1: Descripción general del plan de acción para la biodiversidad (PAB)

1. Identificación de los valores de la biodiversidad

El BAP trata los valores de biodiversidad en tres categorías: hábitats críticos, Especies de Interés (EdI) y servicios de los ecosistemas.

1.1. Hábitats críticos

El PS6 clasifica las áreas afectadas por proyectos como hábitat modificado o hábitat natural. El hábitat modificado o natural que es de la mayor importancia para la biodiversidad se designa como hábitat crítico, el cual requiere un manejo especial para la conservación.

PS6 (2012) establece que:

Los hábitats críticos son áreas con alto valor de biodiversidad, que incluyen:

(i) hábitats de importancia significativa para las especies en peligro crítico y / o en peligro de extinción; (ii) hábitat de importancia significativa para las especies endémicas y / o de rango restringido; (iii) hábitat de importancia significativa para concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y / o especies que se congregan; (iv) ecosistemas regionalmente significativos y / o altamente amenazados o únicos; y / o (v) áreas que están asociadas con procesos evolutivos clave.

El PAB trata tres amplias clases de hábitats críticos en el área de influencia de CobrePanamá: a) el bosque del Corredor Biológico Mesoamericano, donde se encuentra la huella del proyecto; b) playas de anidación de tortugas marinas ubicadas a lo largo de la costa de Donoso; y, c) hábitats marinos de fondos duros profundos y poco profundos cerca de la instalación portuaria del proyecto. Esta actualización del PAB ya no identifica el estuario del río Caimito como hábitat crítico porque no se han observado valores de biodiversidad de hábitat crítico (según PS6) en esa área.

1.1.1. **Hábitat forestal en el Corredor Biológico Mesoamericano**

El Corredor Biológico Mesoamericano del Caribe Panameño (CBMCP) es una iniciativa de conservación en la región del Caribe de Panamá, que forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Este corredor abarca desde el sur de México hasta Panamá y busca conectar ecosistemas y áreas protegidas para facilitar el flujo genético entre especies, conservar la biodiversidad y promover el desarrollo sostenible en las comunidades locales.

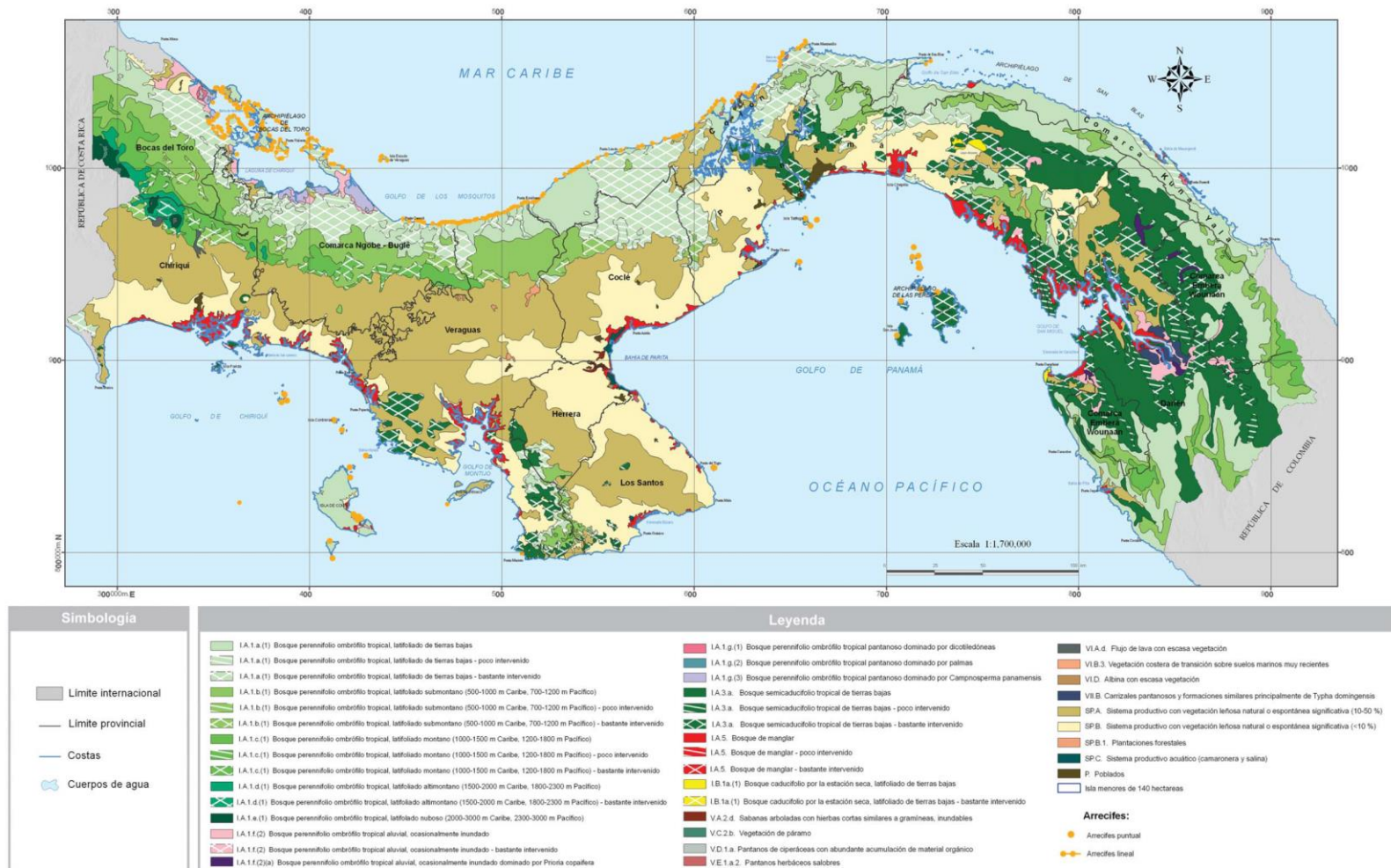
No obstante, el CBMCP no está constituido legalmente como un área protegida ni se encuentra geográficamente delimitado y a la fecha solo se mantiene como un compromiso del país en el marco del **Corredor Biológico Mesoamericano**, que fue establecido en 1997 durante la Cumbre de Tuxtla, con apoyo de los países mesoamericanos.

Cobre Panamá está ubicado dentro de un área clasificada por MiAmbiente como *bosque perennifolio ombrófilo tropical, latifoliado de tierras bajas* (Figura 2). Se describe más detalladamente en el ESIA, Anexo XVI: Línea de base de biodiversidad. El bosque también se encuentra dentro de la ecorregión de bosques húmedos ístmicos y atlánticos de WWF¹, un bosque biológicamente diverso que resulta de la mezcla de las floras de América del Norte y del Sur.

¹ http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/nt/nt0129_full.html

Figura 2: Mapa de la vegetación de Panamá (Fuente: MiAmbiente)

Tipos de vegetación, según clasificación de la UNESCO: año 2000



El área del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano posee las siguientes características que dan lugar a la designación de hábitat crítico según el PS6:

- *Hábitat de importancia significativa para especies en peligro crítico de extinción y/o en peligro de extinción:* Los ecosistemas que rodean al proyecto sirven de hogar a especies incluidas en las listas de especies en peligro (EN) y en peligro crítico (CR) de la IUCN y los organismos reguladores panameños². Además, el área del proyecto yace dentro de un *área importante para las aves* (IBA), según la designación de Birdlife International - (PA016 – Bosques del Golfo de los Mosquitos), como se muestra en la Figura 3, debido a que suministra un hábitat estacional para el gran guacamayo verde (*Ara ambiguus*)³.
- *Hábitat de importancia significativa para especies endémicas o de rango restringido:* Los ecosistemas que rodean al proyecto podrían servir de hogar a especies endémicas a Donoso⁴.
- *Hábitat del cual se sabe que sustenta regularmente poblaciones globales de aves migratorias:* Muchas especies de aves migratorias se desplazan a través del istmo de Panamá en la región del proyecto durante sus migraciones anuales.
- *Ecosistemas regionalmente significativos y/o altamente amenazados o únicos:* La ecorregión del bosque húmedo del Atlántico ístmico tiene una protección muy pobre y sufre de una creciente fragmentación. Los bosques ubicados en el área del proyecto tienen un índice de deforestación superior al promedio nacional.
- *Áreas asociadas con procesos evolutivos clave:* El proyecto se ubica en el Corredor Biológico Mesoamericano - CBM (Figura 4). El CBM es una red de áreas protegidas y ecosistemas naturales adyacentes que sirven como un vínculo ecológico y evolutivo entre norte y sur américa. Dentro de este corredor, los hábitats naturales que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto conectan las áreas protegidas y, además, suministran conectividad a lo largo de una gradiente altitudinal que abarca las cordilleras de dos parques nacionales que se extienden hacia la costa caribeña. Información de línea base sobre fragmentación y conectividad del CBM se presenta en el Apéndice A.

² Las especies EN y CR son EdI y aparecen en los Apéndices B y C.

³ Birdlife International (2011). Important Bird Areas factsheet: Golfo de los Mosquitos Forests. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 27/05/2011

⁴ Las especies con espectro severamente restringido son EdI y aparecen en los Apéndices B y C

Figura 3: Mapa de las áreas importantes para las aves (IBA) de Panamá.

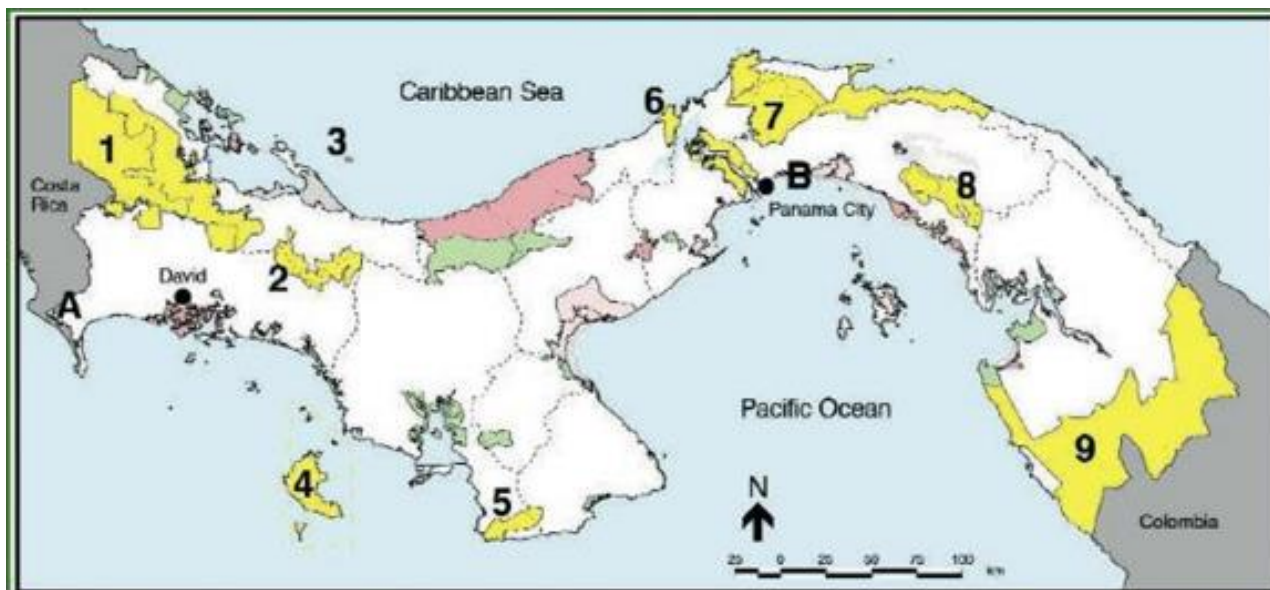


Figure 1. Panama's Important Bird Areas. Areas mentioned in the text are highlighted in yellow. For other areas, green = Globally important, protected; pink = Globally important, unprotected; light pink = Nationally important, unprotected; grey = Potential IBA. Sites are referred to in the text.

Fuente: Important Bird Areas of the Neotropics: Panama. *Neotropical Birding*, 2007. Disponible en: <http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/neobirding/NeoBird2-montanez.pdf>

Figura 4: Huella del proyecto dentro del Corredor Biológico Mesoamericano



1.1.2. Playas de anidación de tortugas marinas

Las áreas de playa a lo largo de la costa de Donoso, especialmente los 3.8 km de Playa Rincón, adyacente al sitio de la instalación portuaria y la planta de energía, están documentadas como áreas de anidación para tres especies de tortugas marinas: tortuga verde (*Chelonia mydas*) - En peligro de extinción, la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) - Vulnerable, y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) - En Peligro Crítico. Las playas adicionales documentadas como áreas de anidación son: Playa Petaquilla, Playa Palmilla, Playa San Roque, Playa Belén, Playa Chiquero, Playa Calvario y Playa Caimitillo. Todas estas playas califican como hábitat crítico de Nivel 2 bajo IFC PS6⁵.

1.1.3. Hábitat marino de fondo duro

La zona marina a lo largo de la costa de Donoso activa la designación de hábitat crítico para áreas de hábitat de fondo duro donde el sustrato rocoso ofrece una oportunidad para que las comunidades estructuradas y diversas se reúnan, lo que no es posible en los sustratos arenosos circundantes. En particular, esto incluye un área pequeña de aproximadamente 0,5 hectáreas de hábitat de fondo duro poco profundo que alberga esponjas y corales (Figura 6) en Punta Rincón, donde se están construyendo el puerto y la planta de energía. Además, el hábitat de fondo duro profundo se encuentra cerca del sitio del puerto, pero fuera del sitio del proyecto inmediato. Este sustrato de fondo duro se produce de forma intermitente a lo largo de la costa de Donoso.

Figura 5: Hábitat marino somero de fondo duro



⁵ GN75. Los subcriterios de Nivel 2 para el Criterio 1 se definen de la siguiente manera: Hábitat que respalda la presencia regular de un solo individuo de una especie CR de la Lista Roja de la UICN y / o hábitat que contiene concentraciones regionalmente importantes de una especie EN de la Lista Roja de la UICN donde el hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie.

1.2. Especies de Interés (EdI)

MPSA emplea el término “Especies de Interés” (EdI) para referirse al subconjunto de especies de fauna y flora que están presentes en el área del proyecto y que dan lugar a la designación de hábitat crítico según el estándar PS6, o requieren atención especial para garantizar su conservación.

Actualmente, las especies de interés de fauna incluyen cinco especies de anfibios, siete especies de aves, dos especies de reptiles, y diez especies de mamíferos. Las especies de interés marinas incluyen dos especies de peces, una especie de langosta, tres especies de tortugas marinas, y el delfín nariz de botella. Más información de las EdI de fauna se presenta en el Apéndice B.

Tabla 1. Listado de fauna EdI

#	Grupo	Especie	MiAmbiente (2016)	UICN	CITES
1	Reptil	<i>Boa constrictor</i>	VU	LC	II
2	Reptil	<i>Micrurus stewarti</i>	LC	LC	NL
3	Anfibio	<i>Andinobates geminisae</i>	CR	CR	
4	Anfibio	<i>Atelopus varius</i>	CR	CR	
5	Anfibio	<i>Gastroteca cornuta</i>	CR	EN	NL
6	Anfibio	<i>Oophaga vicentei</i>	VU	EN	II
7	Anfibio	<i>Craugastor evanescens</i>	CR	LC	NL
8	Ave	<i>Amazona farinosa</i>	VU	NT	II
9	Ave	<i>Ara ambiguus</i>	CR	CR	I
10	Ave	<i>Crax rubra</i>	EN	VU	NL
11	Ave	<i>Harpia harpyja</i>	CR	NT	I
12	Ave	<i>Morphnus guianensis</i>	CR	NT	II
13	Ave	<i>Sarcoramphus papa</i>	EN	LC	II
14	Ave	<i>Touit costarricensis</i>	EN	VU	II
15	Mamífero	<i>Pecari tajacu</i>	VU	LC	II
16	Mamífero	<i>Cuniculus paca</i>	VU	LC	III
17	Mamífero	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	VU	LC	I
18	Mamífero	<i>Leopardus pardalis</i>	VU	LC	I
19	Mamífero	<i>Leopardus wiedii</i>	VU	NT	I
20	Mamífero	<i>Panthera onca</i>	EN	NT	I
21	Mamífero	<i>Puma concolor</i>	VU	LC	I
22	Mamífero	<i>Mazama temama</i>	VU	DD	III
23	Mamífero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	EN	VU	II
24	Mamífero	<i>Tapirus bairdii</i>	EN	EN	I
25	Pez	<i>Epinephelus itajara</i>	VU	-	-
26	Pez	<i>Anisotremus virginicus</i>	LC	-	-
27	Pez				
28	Crustáceo	<i>Panulirus argus</i>	DD	-	-
29	Mamífero marino	<i>Tursiops truncatus</i>	LC	VU	II
30	Reptil marino	<i>Chelonia mydas</i>	EN	EN	I
31	Reptil marino	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR	CR	I
32	Reptil marino	<i>Dermochelys coriacea</i>	VU	CR	I

Las Especies de Importancia (EdI) de flora son las más numerosas. El Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) de Cobre Panamá identificó inicialmente 208 EdI para flora. Desde la conclusión del ESIA, MPSA ha llevado a cabo estudios de campo adicionales y ha promovido una evaluación de conservación basada en los criterios de la UICN, con la participación de múltiples actores interesados. Este esfuerzo ha permitido actualizar significativamente la lista de EdI gracias a una mejor comprensión de su distribución geográfica y estado de conservación en poblaciones naturales. Actualmente, la lista de EdI de flora incluye 60 especies, cuyos detalles se encuentran en el Apéndice C.

Tanto para la flora como para la fauna, las listas de EdI están sujetas a revisiones continuas a medida que se genera nueva información científica. Además, el estado de conservación de las especies puede variar con el tiempo debido a factores externos al proyecto, lo que podría dar lugar a la inclusión de nuevas especies o a la exclusión de otras de la lista de EdI.

1.3. Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos, a veces llamados “servicios ambientales” o “servicios ecológicos”, son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. El estándar PS6 incluye los requisitos para la protección y conservación de los servicios ecosistémicos. Este estándar indica que:

24. Cuando es probable que el proyecto tenga un impacto adverso en los servicios ecosistémicos, según lo determina el proceso de identificación de riesgos e impactos, el cliente deberá efectuar una revisión sistemática para identificar los servicios prioritarios del ecosistema. Los servicios prioritarios del ecosistema son de dos tipos: (i) los servicios en los cuales es más probable que las operaciones del proyecto tengan un impacto, y, por consiguiente, produzcan impactos adversos para las comunidades afectadas; y/o (ii) los servicios de los cuales el proyecto depende directamente para la ejecución de sus operaciones (por ejemplo, agua). Cuando es probable que las comunidades afectadas sufran un impacto, éstas deben participar en la determinación de los servicios prioritarios del ecosistema, de acuerdo con el proceso de relacionamiento con los grupos de interés definidos en el Estándar de Desempeño 1 del FCI.

25. En lo que respecta a los impactos sobre los servicios prioritarios del ecosistema relevantes para las comunidades afectadas y en los cuales el cliente posee un control directo o una influencia significativa sobre la gestión de dichos servicios, los impactos adversos deben evitarse. Si estos impactos son inevitables, el cliente deberá minimizarlos e implementar medidas de mitigación orientadas a mantener el valor y la función de los servicios prioritarios. Con respecto a los impactos en los servicios prioritarios del ecosistema de los cuales depende el proyecto, los clientes deben minimizar los impactos en los servicios del ecosistema e implementar medidas que aumenten la eficacia de los recursos en sus operaciones, según se describe en el Estándar de Desempeño 3. Se incluyen disposiciones adicionales para los servicios del ecosistema en los Estándares de Desempeño 4, 5, 7 y 8.

El área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, sin embargo, pequeñas comunidades indígenas se han establecido en Donoso en los últimos años. Un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nuevo Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de recursos locales, como las plantas medicinales específicas de Donoso (Apéndice D). Más bien, los servicios ambientales que benefician a las comunidades son principalmente el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y la leña, y la recolección ocasional de frutas y la caza;

ninguno de los cuales contribuye sustancialmente a las fuentes de alimentos de las comunidades.

Este plan reconoce el estilo de vida tradicional de subsistencia agrícola de las comunidades que residen en Donoso y el contexto forestal que viven. Los servicios ambientales más importantes para conservar este estilo de vida son: aguas superficiales limpias y el mantenimiento de un paisaje boscoso. El Apéndice E proporciona algunos resultados del programa de monitoreo de la calidad del agua superficial de MPSA. Detalles de la cobertura forestal se dan en los Apéndices A y E.

Adicionalmente, este plan reconoce la importancia de equilibrar el uso de los recursos naturales con su conservación, especialmente en los casos de caza de mamíferos amenazados y la recolección de huevos de tortuga marinas para consumo humano, así como de anfibios y aves para el comercio de mascotas. Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A más largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje. Estas cuestiones se abordarán como parte integrante del PAB

1.3.1. *Áreas protegidas*

Otra consideración de PS6 es si el proyecto afecta a las áreas protegidas, en este sentido el estándar PS6 señala que:

En circunstancias en las que un proyecto propuesto se ubica dentro de un área legalmente protegida⁶ o un área reconocida internacionalmente, el cliente deberá cumplir los requisitos de los párrafos 13 a 19 de este Estándar de Desempeño, según corresponda. Además, el cliente deberá:

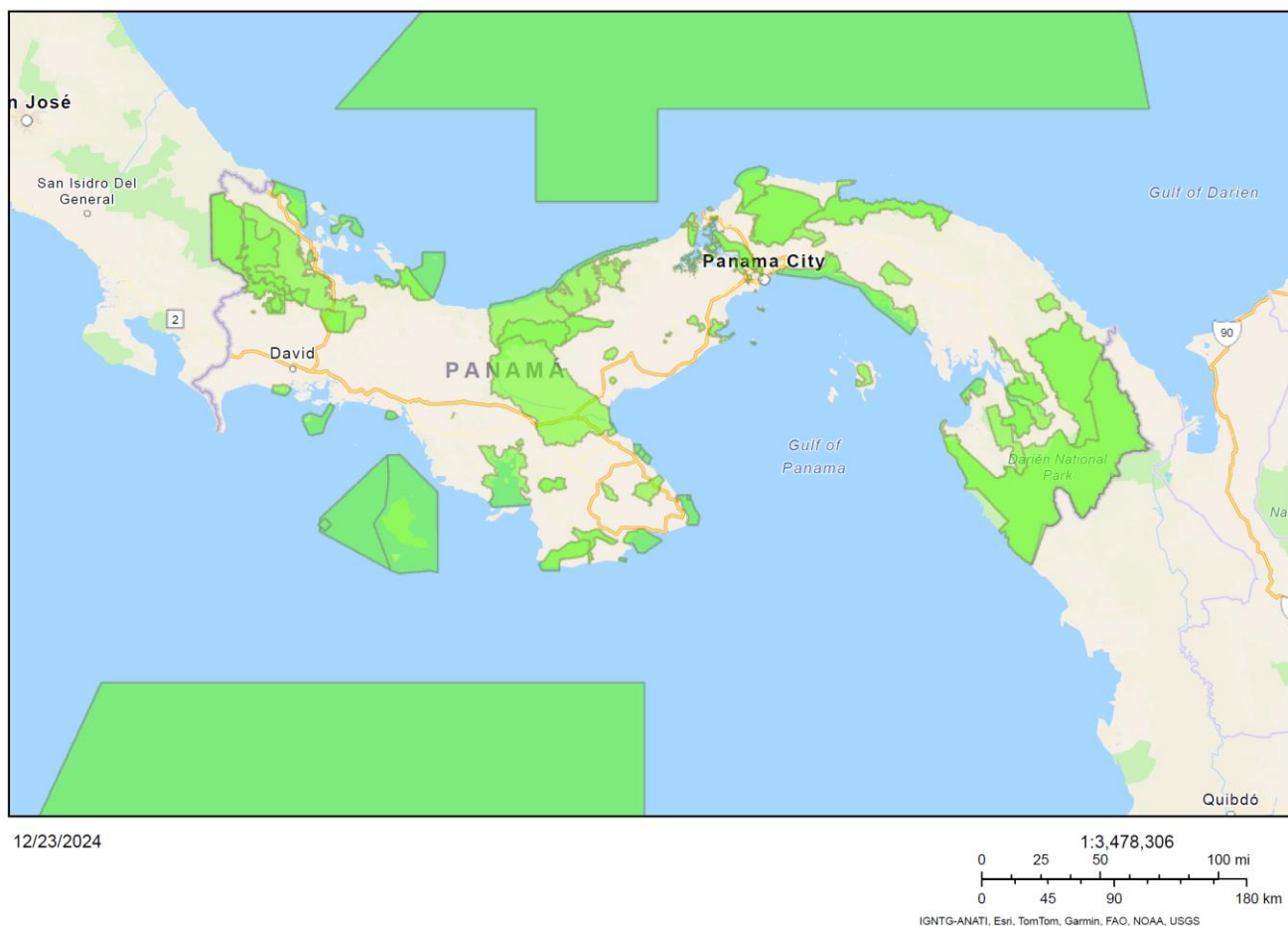
- *Demostrar que el desarrollo propuesto en dichas áreas está permitido legalmente.*
- *Actuar de una manera consistente con cualquier plan de gestión reconocido por el gobierno para dichas áreas.*
- *Consultar con los patrocinadores y gestores de las áreas protegidas, las comunidades afectadas, los pobladores indígenas y otros grupos de interés en el proyecto propuesto, según corresponda.*
- *Implementar programas adicionales, según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y la gestión eficaz del área.*

El paisaje que rodea al proyecto incluía originalmente dos áreas protegidas: los parques nacionales Omar Torrijos y Santa Fe, que se ubican al suroeste de la huella del proyecto (Figura 6). El área protegida Omar Torrijos (25,275 hectáreas, y Categoría II de la IUCN), es contigua al área protegida mayor: 72,636 hectáreas, PN Santa Fe (Categoría II de la IUCN).

⁶ Este Estándar de Desempeño reconoce las áreas protegidas legalmente que satisfacen la definición de la IUCN: "Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios eficaces, legales o de otra naturaleza, para lograr la conservación de la naturaleza a largo plazo con los servicios del ecosistema y los valores culturales asociados". Para fines relacionados con este Estándar de Desempeño, esto incluye las áreas propuestas por los gobiernos para ser designadas como tales.

Una tercera área protegida, el Área de Uso Múltiple de Donoso (MUA por sus siglas en inglés), que ocupa todo el Distrito de Donoso, se declaró originalmente en 2009 (Resolución AG-0139-2009). Su estado legal se suspendió temporalmente, pero luego se restableció en 2016. Posteriormente mediante Gaceta Oficial del 15 de julio se publica la Resolución DM-0139-2022 del Ministerio de Ambiente, del 11 de julio de 2022, a través de la cual se establece que el área de recursos manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (Categoría VI de la UICN) tiene un área de 112,882.63 hectáreas de las cuales 20,330.61 son marinas y 92,552.03 son terrestres.

Figura 6: Mapa de las áreas protegidas de Panamá



Fuente : Portal del SINIA.2024

2. Evaluación del conocimiento

Es fundamental promover el desarrollo continuo del conocimiento científico sobre la biodiversidad del sitio y de los métodos más efectivos para su conservación. En este contexto, MPSA ha realizado esfuerzos significativos para abordar los vacíos que pueden ser resueltos durante la etapa de planificación del proyecto. Sin embargo, otros desafíos, como el entendimiento de la ecología de especies poco estudiadas, requerirán años de investigación y trabajo sostenido. MPSA se compromete a seguir reduciendo estas brechas en el conocimiento y a ajustar sus prácticas de manejo conforme se genere nueva información relevante.

La necesidad de información es especialmente crítica para aquellos componentes de la biodiversidad con alto valor de conservación que están amenazados o potencialmente afectados por el proyecto. Las etapas clave en el proceso de toma de decisiones son las siguientes:

- i. Identificar los valores de prioridad relevantes para el proyecto. Solo los valores de biodiversidad prioritarios pasan a la siguiente etapa.
- ii. Realizar un análisis de riesgo e impacto para los valores de biodiversidad prioritarios para determinar si el proyecto afectará su viabilidad. Solo aquellos valores de prioridad cuya viabilidad se ve afectada por el proyecto continúan en la siguiente etapa.
- iii. Diseñar e implementar planes de mitigación para aquellas características prioritarias cuya viabilidad se ve amenazada por el proyecto.

Cuando no se dispone del conocimiento necesario, el proceso de toma de decisiones debe pausarse hasta que se realicen estudios adicionales para generar la información requerida. Actualmente, se están llevando a cabo investigaciones para desarrollar los conocimientos necesarios que permitan manejar eficazmente los valores de biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá. Entre estas investigaciones destacan los estudios sobre la distribución geográfica y el estado de conservación de las especies de plantas identificadas como EdI, así como iniciativas enfocadas en la conservación, propagación e integración de estas especies en los procesos de restauración de bosques.

3. Evaluación de la conservación “sin proyecto”

Como punto de partida para evaluar las estrategias de conservación de los valores de biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá, es esencial comprender las tendencias actuales que los amenazan. Este análisis se realiza mediante una evaluación de conservación “sin proyecto”, conocida técnicamente como el escenario hipotético. Este escenario sirve como punto de referencia para comparar los impactos del proyecto Cobre Panamá.

Para proyectar las tendencias de cobertura forestal en el paisaje circundante, se utiliza un modelo de cambio en el uso del suelo. Los resultados de la evaluación histórica más reciente, junto con el pronóstico del cambio en el uso del suelo, se detallan en el Apéndice E. La Figura 7 ilustra la proyección de cambios en el uso de la tierra para el área que rodea Cobre Panamá.

El escenario “sin proyecto” predice una pérdida de cobertura forestal de aproximadamente 79,300 hectáreas en este paisaje, atribuida principalmente a la expansión de la agricultura y

la ganadería en la región. En otras palabras, bajo el *statu quo*, sin la presencia de la mina, se espera que esta cantidad de bosque desaparezca en un periodo de 40 años.

4. Evaluación de la conservación “con proyecto”

Como se indicó en la sección anterior, el escenario "sin proyecto" actúa como punto de referencia para evaluar los impactos del proyecto Cobre Panamá en el contexto de un escenario "con proyecto". El propósito de este análisis es determinar cómo los riesgos asociados al proyecto, antes de aplicar medidas de mitigación, afectan la viabilidad de los valores de biodiversidad en el paisaje.

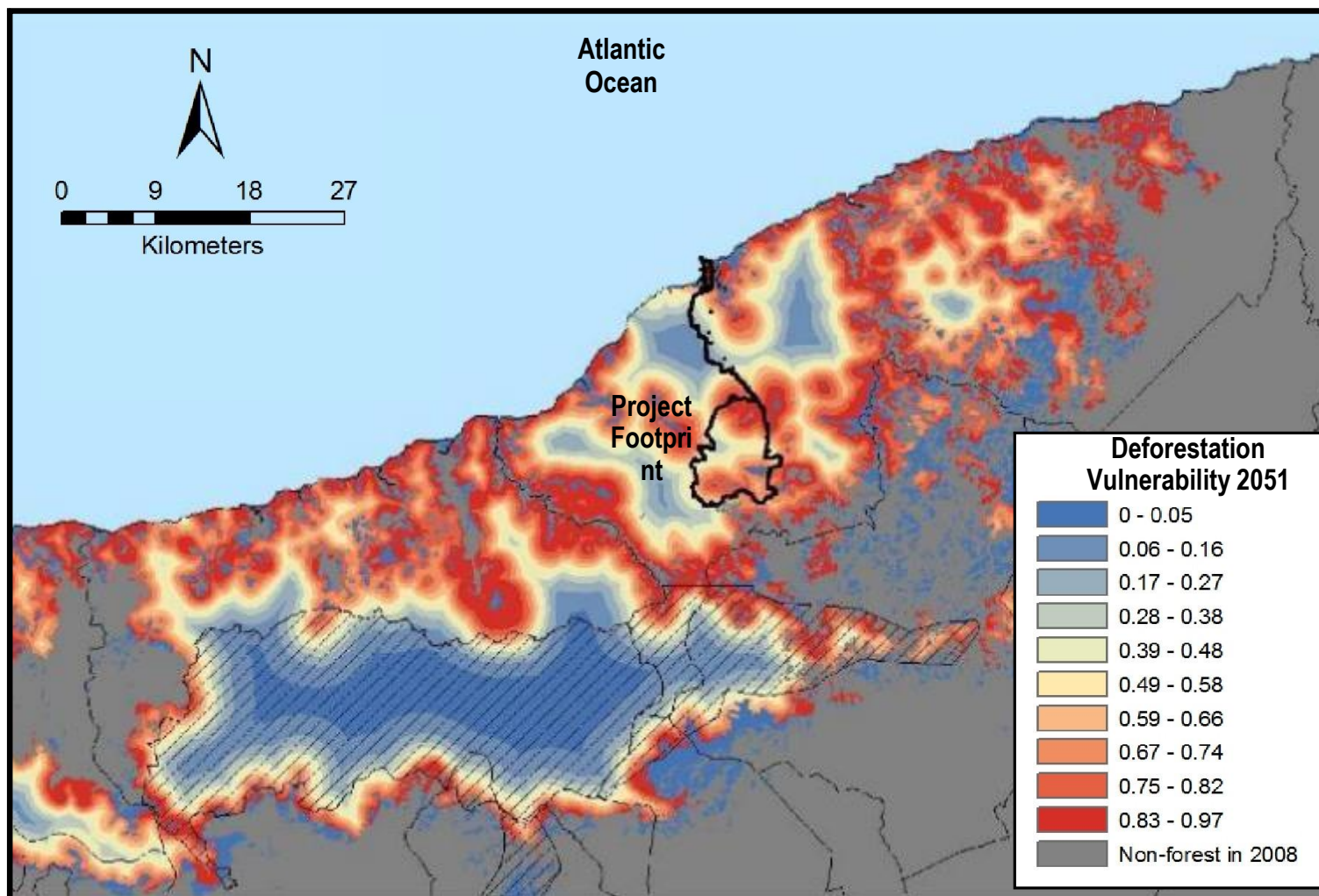
Se estima que las operaciones de Cobre Panamá resultarán en la deforestación de aproximadamente 5,900 hectáreas de bosque debido a la huella directa de sus actividades.

Además de este impacto directo, el proyecto también genera efectos indirectos, como el aumento de la migración laboral y las demandas económicas secundarias. Aunque el alcance cuantitativo de estos impactos aún no ha sido estimado, se reconoce como un riesgo adicional significativo para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Con base en esta evaluación, se concluye que el escenario "con proyecto" representa un mayor riesgo de deforestación en el área de influencia de Cobre Panamá. Aunque gran parte del área afectada ya presentaba una alta probabilidad de deforestación en los próximos 40 años, con el proyecto esa probabilidad aumenta al 100%. Asimismo, la deforestación en áreas adyacentes podría acelerarse debido a los impactos indirectos derivados de las operaciones del proyecto.

La siguiente sección detallará las acciones de mitigación que implementará la compañía para gestionar los impactos asociados al escenario "con proyecto" de Cobre Panamá.

Figura 7: Vulnerabilidad del paisaje a la deforestación durante el período de tiempo de 40 años. La huella del proyecto se ilustra en el mapa, pero el análisis no incluyó el proyecto propiamente dicho. Clark Labs efectuó este análisis utilizando el algoritmo Land Change Modeler en IDRISI.



5. Estrategia de mitigación

El propósito de la estrategia de mitigación es manejar los impactos descritos en el escenario “con proyecto” mencionados en la sección anterior. De una manera más específica, la estrategia se empleará para:

- a) Cumplir la meta de MPSA de lograr un *impacto neto positivo* en la biodiversidad.
- b) Cumplir con los reglamentos ambientales de Panamá.
- c) Cumplir o exceder el estándar PS6 de la CFI y otras mejores prácticas internacionales promovidas por organizaciones tales como BBOP e ICMM.

Tres sub-estrategias centrales comprenden la estrategia de mitigación:

- (i) apoyar las áreas protegidas en el paisaje alrededor del proyecto Cobre Panamá;
- (ii) durante la vida del proyecto reforestar 7,375 hectáreas fuera de la huella del proyecto y 3,100 hectáreas dentro de la huella del proyecto; y
- (iii) realizar manejo y conservación a nivel de especies.

5.1. Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas

La deforestación presenta un gran desafío para la conservación de la biodiversidad en Panamá, especialmente en el distrito de Donoso. La compañía tomará medidas para mitigar su contribución a la deforestación y, al mismo tiempo, ayudará a reducir las tasas de deforestación generalizadas que afectan el paisaje a nivel del CBM.

Como una sub-estrategia central del PAB, MPSA se ha comprometido con el Ministerio de Ambiente para respaldar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011; ver el Apéndice G). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida que se establecerá en el Distrito de Donoso y su zona marina costera (=> 150,000 ha).

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la sub-estrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210-2011):

- (i) Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios de Ecosistemas (PSE), que debe cumplir con los siguientes criterios:
 - a) Contar con al menos un mecanismo de financiamiento;
 - b) Contar con un mecanismo de pago;
 - c) Contar con un mecanismo administrativo.
 - d) La ejecución debe ser independiente para ambas partes.
 - e) El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por MiAmbiente.
- (ii) Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largo plazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los

recursos se destinarán a la mejora y / o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso debido a las siguientes razones:

- a) Panamá no ha adoptado una política de REDD;
- b) La población humana en Donoso es muy baja;
- c) El valor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida.

Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de al menos 150,000 ha), para ser implementada por una entidad con la capacidad adecuada.

Se espera que la sub-estrategia de áreas protegidas derive en los siguientes resultados:

- a) Reducción de las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá;
- b) Conservación del hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo;
- c) Conservación de los servicios ecosistémicos generados en el área; y,
- d) Compensación de la pérdida de hábitat natural (tanto temporal como permanente) en la huella del proyecto.

El plan de áreas protegidas se basa en el concepto de deforestación y degradación evitadas, siguiendo la definición de compensación de biodiversidad en el Estándar de compensación 2012 del Business and Biodiversity Offset Program's (BBOP).

Compensación: Medidas que se toman para compensar cualquier impacto adverso significativo y residual que no puede evitarse, minimizarse y/o rehabilitarse o restaurarse, para lograr el objetivo de no tener ninguna pérdida neta o lograr una ganancia neta de biodiversidad. Las compensaciones pueden adoptar la forma de intervenciones de gestión positivas, como la restauración de un hábitat degradado, inhibición de la degradación o prevención del riesgo, protección de áreas en las que existe una pérdida de la biodiversidad inminente o proyectada.

El concepto de las compensaciones por pérdida evitada se explica más detalladamente en la Guía del BBOP sobre la pérdida neta y los cálculos de ganancia-pérdida en las compensaciones de biodiversidad (2011). De acuerdo con esta guía, se pueden obtener créditos de compensación al detener la pérdida de hábitats naturales debido a amenazas de fondo.

... las compensaciones por riesgos evitados que reducen o detienen las amenazas naturales continuas o esperadas para la biodiversidad, con frecuencia pueden proporcionar beneficios más seguros e inmediatos que las compensaciones basadas en la restauración. Esto es especialmente cierto para los ecosistemas altamente complejos, ricos en especies (por ejemplo, los bosques tropicales) o los sistemas que

se regeneran lentamente y que responden a eventos abióticos periódicos e impredecibles (por ejemplo, lluvias en sistemas desérticos) donde existe poca evidencia, o ninguna, de que la restauración completa del hábitat sea posible dentro de escalas de tiempo significativas (Gardner y colaboradores 2007).

Las compensaciones por riesgo evitado son posibles gracias a la reducción de las amenazas de fondo para la biodiversidad que son independientes del proyecto de desarrollo planificado. Los beneficios pueden medirse como una desviación positiva de las tasas de pérdida de fondo después del inicio de la compensación.

La cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas superará en gran medida el área afectada por Cobre Panamá (5,900 hectáreas). La modelación del cambio en el uso del suelo indica que podría haber hasta ca. 79,000 hectáreas más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (ver Figura 9). Esto debería dejar los valores de biodiversidad en este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un impacto neto positivo para la biodiversidad.

El Apéndice G proporciona detalles sobre la implementación del plan de áreas protegidas.

5.2. Sub-estrategia central #2: Reforestación

La segunda estrategia central de mitigación es la reforestación, mediante su implementación MPSA reforestará 10,475 hectáreas usando tres estrategias.

- (i) El *Programa de Agroforestería* se enfocará en brindar beneficios a las comunidades, al mismo tiempo que mejorará las condiciones ecológicas al aumentar la cobertura de árboles nativos.
- (ii) El *Programa de Restauración Ecológica* llevará a cabo reforestaciones dentro de áreas protegidas y otros lugares del país que pueden protegerse permanentemente con el objetivo de restaurar bosques nativos con diversidad estructural y de composición.
- (iii) El *Programa de rehabilitación de la huella* se centrará en la estabilización y rehabilitación de la huella minera. La compensación de la huella del proyecto se producirá a lo largo de varios años. La reforestación se llevará a cabo en áreas dentro de la huella de la mina, a medida que ingresen en la reclamación. Esto será progresivo durante la vida útil de la mina, en lugar de esperar el cierre final de la misma. La huella completa del proyecto no se restaurará: el depósito de relaves está actualmente planeado para permanecer como un cuerpo de agua.

Con estos tres programas, el plan de reforestación contribuye al objetivo de lograr un impacto neto positivo en la biodiversidad apoyando la conservación de los servicios de los ecosistemas mediante la mejora de la función de la cuenca y otros beneficios para las comunidades por medio de las siguientes acciones:

- a) Apoyando la conservación del *hábitat crítico* mediante la sustitución de las funciones perdidas del hábitat en áreas degradadas y mejorar la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano;
- b) Apoyando la conservación de Especies de Interés (EdI) al proporcionar un

- programa para la propagación y plantación de EdI de flora y el desarrollo de futuros sitios de introducción para EdI de fauna; y,
- c) Apoyando la restauración de la cubierta vegetal y la función ecológica básica en el sitio de la mina del proyecto, que al menos inicialmente será altamente alterado por el proyecto.

Adicionalmente, MPSA ha iniciado actividades de viveros y ensayos de repoblación vegetal en Cobre Panamá con una serie de actividades en curso para estabilizar áreas previamente perturbadas en el sitio. Se ha iniciado un esfuerzo para mantener y propagar especies de flora EdI en el vivero de Cobre Panamá y además MPSA desarrollará una instalación para la conservación de semillas, para su eventual propagación e integración en la reforestación.

El Apéndice H proporciona detalles técnicos sobre el plan de reforestación.

5.3. Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies

La tercera sub estrategia central es el manejo a nivel de especie que aborda las necesidades de manejo de las especies individuales para las cuales el plan de áreas protegidas y el plan de reforestación pueden no ser suficientes para garantizar el impacto neto positivo. Cada EdI tiene un Plan de Acción que describe una serie de acciones que son suficientes para asegurar un impacto neto positivo. Se estima que el plan de áreas protegidas conservará la mayoría de EdI, no obstante, los planes de conservación de especies brindan la oportunidad que, si el plan de áreas protegidas no conserva adecuadamente una especie, esta podría recibir un manejo adicional.

Los planes de acción de especies cumplen con lo siguiente:

- Cada plan incluye información descriptiva sobre el ciclo de vida, la ecología y la distribución de la especie. Esto puede requerir un trabajo de campo adicional enfocado para determinar parámetros importantes del ciclo de vida, la fenología (plantas). Los estudios también pueden ser necesarios para entender los movimientos de los animales. Los mapas de distribución de especies, validados por estudios de campo, son una parte importante del plan para cada especie.
- Cada plan de acción de especies describe las contribuciones específicas de las herramientas de mitigación principales para lograr un *impacto neto positivo* para cada especie. Cada plan ha dividido las acciones en torno a cuatro líneas estratégicas de la siguiente manera:

Línea de acción de investigación

Las actividades de la línea de acción e investigación están orientadas a mejorar el estado del conocimiento de las especies, particularmente en lo relativo a su biología, ecología y demás aspectos que contribuyan a orientar las acciones de conservación

Línea de acción de conservación in situ

Las actividades de conservación in situ, priorizan acciones de conservación del hábitat, para garantizar que los procesos ecológicos y evolutivos que componen el ecosistema donde habitan las EdI se mantengan, esto incluye acciones de protección de hábitat y de las poblaciones de las especies en su ambiente.

Línea de acción de manejo ex situ.

Las actividades de manejo ex situ, se concentran en mantener poblaciones en cautiverio, genéticamente viables, que representen la diversidad de alelos presentes de esa especie en la naturaleza. Estas acciones sirven para mantener

el acervo genético de las EdI para futuras repoblaciones o reintroducciones dentro de su rango de distribución histórica.

Línea de acción de educación y comunicación.

Las actividades de educación y comunicación establecidas en los planes de acción, concentran los esfuerzos de sensibilización a los actores comunitarios, colaboradores y otros grupos de interés sobre la importancia de la conservación de las EdI

El Apéndice I proporciona detalles sobre el desarrollo de los Planes de Acción de Especies.

6. Documentación y comunicación

MPSA se comprometió a compartir el conocimiento y la experiencia que obtiene del manejo de la biodiversidad en el sitio de Cobre Panamá. El conocimiento se comparte a través de publicaciones científicas, presentaciones, talleres de capacitación y artículos en los medios de comunicación populares (prensa, radio televisión, otros). En el Apéndice J se presenta una lista de acciones recientes para compartir conocimientos.

7. Implementación y monitoreo

La implementación del PAB está en curso y continuará durante la vida útil de la mina. Cada año, el PAB se actualiza para informar sobre los desarrollos más significativos del año anterior (consulte los Anexos para ver actualizaciones).

MPSA financia el monitoreo biológico que confirmará la efectividad de los tres tipos principales de mitigación que implementa (áreas protegidas, reforestación y manejo de especies).

El programa de monitoreo tiene componentes terrestres, de agua dulce y marinos / costeros. Los resultados son reportados a MiAmbiente. Se pueden encontrar más detalles sobre el monitoreo en el Apéndice K.

paisajes de diferentes tamaños.

- **Índice del fragmento mayor (LPI):** Esta medida de dominancia representa el área del paisaje ocupada por el fragmento mayor. Va de 0 a 100; los valores acercándose a 0 significan que el fragmento mayor se hace más pequeño.
- **Densidad del borde (ED):** Esta medida representa el borde total de una clase por hectárea.
- **Promedio ponderado de fragmentos promedio (AREA_AM):** Esta medida representa un promedio ponderado del área del fragmento, los fragmentos más grandes reciben mayor ponderación que los pequeños. Así, el promedio tiende hacia parches más grandes con mayor importancia ecológica.
- **Índice de contigüidad media (CONTIG_MD):** Esta métrica representa la contigüidad media de los fragmentos. La contigüidad de los fragmentos va de 0 a 1; los valores más altos representan fragmentos que son más contiguos a otros fragmentos.
- **Media euclidiana de la distancia entre vecinos más próximos (ENN_MD):** Esta medida representa el aislamiento y se calcula como la distancia hacia el fragmento vecino de la misma clase más próximo.

Los resultados de la línea base de análisis de fragmentación se muestran en la Tabla 1. En general, Santa Fé es el paisaje menos fragmentado y Donoso, la región con mayor fragmentación, tal y como lo indican varias medidas de paisaje.

Tabla 1: Resultados de la línea base de fragmentación para el año 2008 para las tres áreas protegidas dentro del paisaje del proyecto.

Área protegida	Porcentaje de paisaje	Densidad del fragmento	Índice del fragmento mayor	Densidad del borde	Media euclidiana de la distancia entre vecinos	Media del índice de contigüidad	promedio ponderado del área promedio de fragmentos
Donoso	66%	0.038	61.4	10.44	127	0.825	103,826
Santa Fe	99%	0.003	99.1	0.54	64	0.624	71,637
Omar Torrijos	90%	0.011	84.6	5.75	143	0.975	20,984

La evaluación de la fragmentación actual servirá como una adecuada línea base para sopesar el cambio futuro. Nótese que los análisis se basan en mediciones de fragmentación estructural generalizadas. Para comprender cuáles serían los impactos de la fragmentación en especies específicas, se requeriría un análisis funcional que interprete los cambios de las medidas estructurales en términos de los requerimientos de la especie en cuestión.

Línea base de densidades y movimientos animales a lo largo de la carretera a la costa

El proyecto Mina de Cobre Panamá, entre 2012-2013 se realizaron inventarios de fauna y estudios de monitoreo para desarrollar una línea base sobre densidad de fauna y movimientos de animales en la carretera costera. Principalmente, se utilizaron cámaras trampa para estudiar las Especies de Interés

(EdI) de mamíferos. Los objetivos específicos de las campañas con cámaras trampa fueron:

- Documentar la línea base sobre densidades de especies de mamíferos EdI de la región contra la cual pueda medirse cualesquiera cambios futuros de abundancia;
- Aprender más sobre los movimientos de los animales en el área y, por medio de ello, comprender mejor la importancia de la conectividad del hábitat formado por el bosque intacto en las áreas y,
- Apoyar los planes de mitigación relacionados con el diseño de la carretera, estructuras para pasos de fauna y demás medidas de mitigación.

Para noviembre de 2013, se habían completado diez rondas de cámaras trampa en la ruta de la carretera a la costa (Tabla 2).

Tabla 2: Resumen de los diez muestreos con cámaras trampa colocadas sobre el alineamiento de la carretera hacia la costa.

Año	mes	días	Esfuerzo (noches/trampa)
2012	abr/may	45	2250
2012	jun/jul	37	1845
2012	jul/ago	45	2390
2012	ago/sep	66	3378
2012	sep/dic	62	3164
2012/2013	dic/mar	80	4096
2013	mar/may	45	1909
2013	may/jul	50	1850
2013	jul/sep	54	1850
2013	oct/nov	54	1850
Total		538	24582

Las cámaras trampa generaron una gran cantidad de información útil sobre las comunidades de mamíferos en un área de Panamá que había sido poco estudiada.

- La Figura 2 muestra la variación de abundancia total de mamíferos en las estaciones con cámaras trampa. Esta información fue utilizada para identificar “hotspots” de actividad que sirvieron para priorizar la ubicación de estructuras de paso.
- La Figura 3 presenta la misma información en forma de “mapa de calor”, donde el color indica la relativa abundancia en cierto punto a lo largo de la futura carretera (en este ejemplo, para el jaguar).

Basándose en los primeros resultados obtenidos con cámaras trampa durante el estudio de línea base, MPSA construyó en 2015 estructuras para el paso de fauna en las áreas con mayor actividad de fauna terrestre identificada.

Entre 2015 y 2019, se monitorearon nueve estructuras de paso de fauna, junto con nueve puntos de control aleatorios a lo largo del camino hacia la costa. En 2020, se incorporaron dos nuevas estaciones de monitoreo (alcantarillas construidas originalmente para el flujo de agua), seleccionadas por su ubicación estratégica y sus dimensiones, que cumplen con los requisitos mínimos para ser consideradas estructuras de paso de fauna. Estas estaciones fueron codificadas como B-CFS-10A y B-CFS-11A.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ya señalaba que estas alcantarillas podrían funcionar también como pasos de fauna. La inclusión de estas estructuras en el monitoreo tiene como objetivo validar esta hipótesis y evaluar su efectividad en el uso por fauna terrestre.

MPSA continúa realizando monitoreos mediante cámaras trampa como parte de un enfoque de manejo adaptativo, con el propósito de optimizar la funcionalidad de las estructuras de paso de fauna y evaluar los impactos a largo plazo del proyecto sobre la conectividad del paisaje en Donoso. Para más detalles, consulte el Apéndice K.

Figura 2: abundancia acumulativa de algunas especies de mamíferos durante las seis primeras rondas de cámaras-trampa.

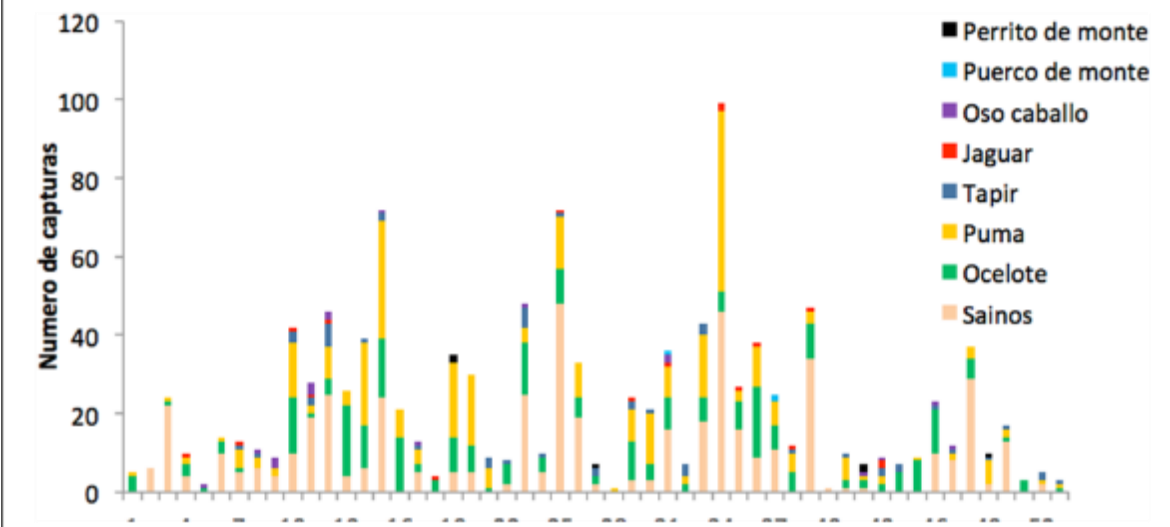
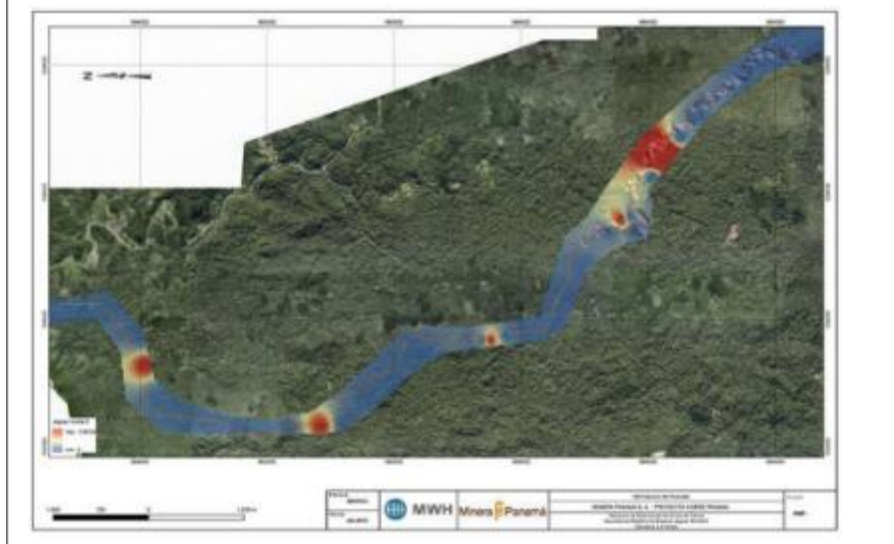


Figura 3: ejemplo de "mapa de calor" de la actividad de mamíferos (en este caso, jaguares) relativo al futuro trazado de la carretera a la costa. El color indica la abundancia relativa; rojo indica mayor abundancia. Tal información es crítica para determinar el tipo y ubicación de estructuras de paso para vida silvestre.



Con base en los estudios realizados entre 2012 y 2013, se confirmó la presencia del 100% de las especies de mamíferos clasificadas como Especies de Interés (EdI) del Proyecto Cobre Panamá. Además, se registraron otras especies de alta importancia ecológica, como la oncilla (*Leopardus tigrinus*), el perrito de monte (*Speothos venaticus*) y el puerco de monte (*Tayassu pecari*), en el trazado de la carretera que conecta las instalaciones principales del proyecto con las de Punta Rincón, en la costa del Caribe. Estos estudios permitieron identificar puntos críticos a lo largo de la carretera donde se concentra la mayor actividad de mamíferos.

Con esta información, se determinaron las ubicaciones y los tipos de estructuras necesarias para los Cruces de Fauna, adaptándolos tanto a las necesidades de la fauna local como a las características topográficas e ingenieriles del proyecto. En 2014, se instalaron estas estructuras de paso de fauna estratégicamente diseñadas.

Desde 2015 y hasta la fecha, se ha mantenido un monitoreo constante para evaluar la efectividad de los Cruces de Fauna. Paralelamente, se están realizando observaciones sobre los movimientos actuales de la fauna, con el objetivo de compararlos con los patrones previos a la construcción de la carretera y ajustar las estrategias de manejo según los resultados obtenidos.

Monitorización de la efectividad de los cruces de fauna

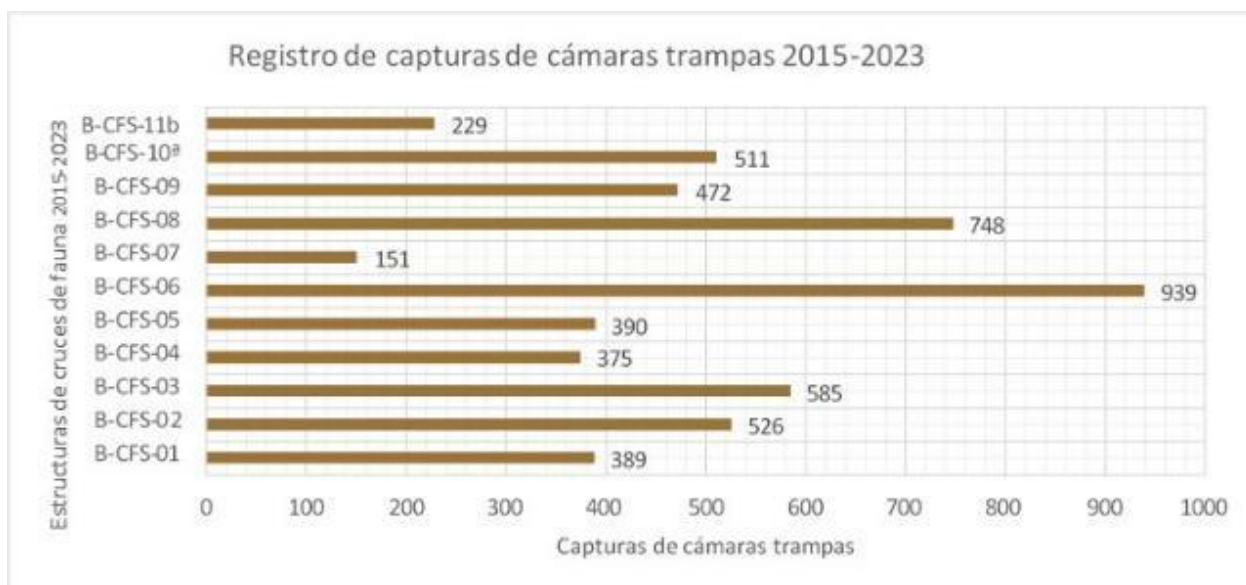
Durante la construcción de la carretera a la costa, se instalaron estructuras de Cruce de Fauna, utilizando la información proveniente de los estudios con cámaras trampa realizados entre los años 2012 y 2013; en el 2015 se inició el monitoreo para evaluar la efectividad de estos Cruces de Fauna.

Desde el inicio del monitoreo en 2015, se ha registrado el cruce exitoso de las siguientes especies (13), en los cruces de Fauna subterráneos: *Coendou quichua*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Mazama temama*, *Procyon cancrivorus*, *Procyon lotor*, *Rodentia sp1.*, *Sylvilagus gabbi*, *Philander opossum* y *Tapirus bairdii*. La especie que registra más eventos de cruce éxitos es el conejo pintado (*Cuniculus paca*).

Tabla 3: Coordenadas de la ubicación de las cámaras trampa en las 11 estaciones de estructuras de Cruce fauna monitoreados.

Sitio	Coordenadas UTM (WGS84)	Ubicación sobre la carretera
*B-CFS-01	17 P 0533704 0994208	2K +885
	17 P 0533683 0994166	
*B-CFS-02	17 P 0533035 0994039	3k +575
	17 P 0533032 0994005	
*B-CFS-03	17 P 0532548 0993790	4K+125
	17 P 0532570 0993769	
*B-CFS-04	17 P 0532470 0993535	4K+375
	17 P 0532502 0993551	
B-CFS-05	17 P 0532231 0992494	5K+480
	17 P 0532263 0992477	
B-CFS-06	17 P 0533726 0988517	10k+325
	17 P 0533765 0988529	
B-CFS-07	17 P 0533840 0987764	11K+125
	17 P 0533811 0987770	
B-CFS-08	17 P 0535464 0986158	13K+730
	17 P 0535423 0986182	
*B-CFS-09	17 P 0538132 0984314	17K+525
	17 P 0538172 0984337	
B-CFS-10	17 P 0533035 0994039	3k +500
	17 P 0533032 0994005	
B-CFS-11	17 P 0532676 0990841	7k+375
	17 P 0532681 0990830	

Fuente: Base de Datos BCG- B: Biodiversidad; C: cruce; F: fauna; S: subterráneo (*) Estructuras con trampas de lodo.

Figura 4: Registro de capturas de cámaras trampas en las estructuras de cruce de fauna 2015-2023

Fuente: Base de Datos BCG Panamá - Minera Panamá 2015-2023.

Estructuras para cruce de fauna arborícola

A partir de 2019 se inició el proceso de diseño y licitación de la construcción de tres cruces con estructuras sobre la carretera a la costa, a nivel de dosel para facilitar la conectividad y el movimiento de especies arborícolas.

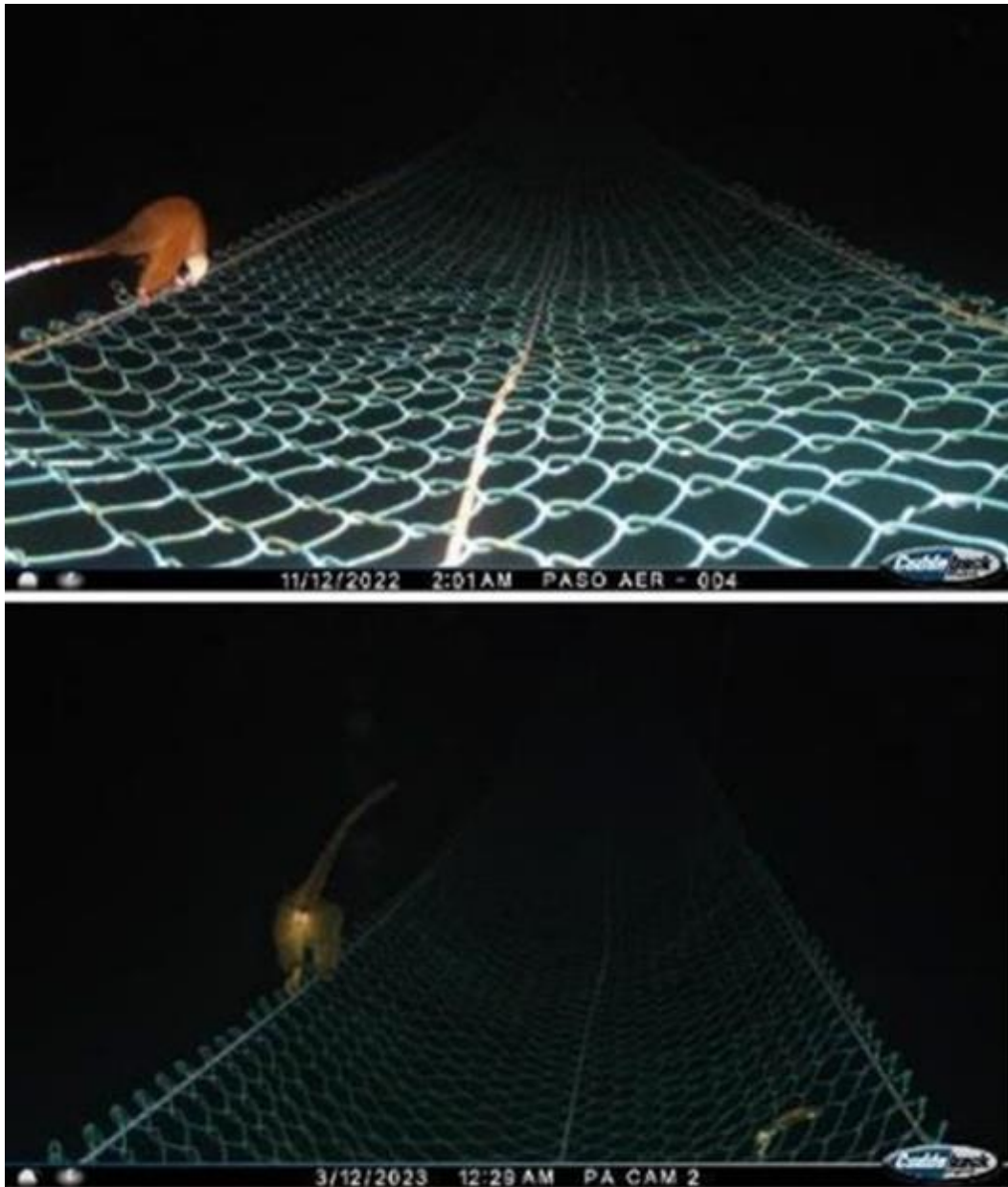
Las estructuras se instalaron en 2021 y actualmente se monitorea el uso de estas estructuras con cámaras trampas ubicadas en los extremos de los puentes a nivel de dosel. A finales del 2022 una de las estructuras se cayó, quedando totalmente destruido al caer, debido a que uno de los árboles donde estaba anclado fue derribado durante una fuerte tormenta. Este paso, ubicado en el Km 13+050 ya ha sido completamente reemplazado.

La revisión de la secuencia de fotos de las cámaras ubicadas en los cruces para fauna arborícola correspondientes al periodo de octubre 2022 a diciembre 2023 demostró que las estructuras han sido utilizadas por las especies de mamíferos arborícolas *Aoutus zonalis* (Mono nocturno) y *Caluromys derbianus* (Zorra lanuda). Las fotografías corresponden a las estructuras de cruce 1 y 2 ubicadas en la carretera a la costa. Estas constituyen las primeras evidencias de uso de ambas estructuras desde su instalación (figura 5).

Tabla 6: Coordenadas de las estructuras de pasos aéreos de fauna.

Estructura	Coordenadas			Kilómetro
	UTM	x	Y	
Paso aéreo 1	17 P	532390	992770	5+150
Paso aéreo 2	17 P	533016	990425	7+990
Paso aéreo 3	17 P	535319	986885	13+050

Figura 5. Evidencia del uso de los cruces para fauna arborícola en la vía hacia la costa



Fotografía de mamíferos arborícolas haciendo uso de los cruces de fauna:
A) *Caluromys derbianus*. (B) *Aotus zonalis*

Comunicación y señalización

Además de las estructuras para prevenir incidentes de atropello de fauna habilitando estructuras para el cruce de fauna, se han instalado señales en puntos clave sobre la carretera advirtiendo a los conductores que existen cruces de fauna y alertando sobre la velocidad máxima permitida sobre el tramo de carretera.

Figura 6. Señalizaciones en Sitios de pasos de fauna



Figura 7. Valla en la carretera a la costa sobre manejo responsable



Figura 8. Afiches de comunicación sobre manejo responsable



Monitoreo de incidentes de colisión vehicular con fauna

La mortalidad de fauna por atropello en las carreteras internas es uno de los impactos del desarrollo del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Por eso, se comprometió mitigaciones para disminuir el impacto, como: colocar estructuras subterráneas para cruce de fauna en la carretera a la costa y políticas de límites de velocidad para los vehículos que transitan en el proyecto. La meta de incidencias de colisión con fauna (atropellos) es cero, pero esto será muy difícil, por lo que el monitoreo de los incidentes de colisión es importante para conocer si las medidas de mitigación implementadas son adecuadas, y si no, reforzar las medidas existentes y definir nuevas medidas de mitigación.

El objetivo del programa de monitoreo de la mortalidad (por vehículos) de fauna es brindar la base empírica para administrar y minimizar los impactos del Proyecto por colisiones vehiculares con fauna. Este programa debe mejorar la seguridad de los trabajadores, reducir los costos de reparaciones de los vehículos y contribuir con el compromiso de MPSA de tener un Impacto Neto Positivo en la biodiversidad.

Los resultados del monitoreo de mortalidad de fauna silvestre por atropellos en las carreteras del proyecto en el periodo de 2023 fueron de 13 incidentes, lo que resulta en una tasa de 1.08 individuos/mes. La especie con mayor cantidad de incidentes es la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis* con cuatro incidentes), el resto de fauna atropellada corresponde a la zarigüeya de cuatro ojos (*Phillander opossum*), roedores de las especies *Coendu quichua*, *Sylvilagus brasiliensis* y *Dasyprocta punctata*, el mustélido *Eira barbara*, hormiguero o tamandua (*Tamandua mexicana*), mono cariblanco (*Cebus imitator*) y un ave (*Tinamus major*).

Monitoreo de Aves en la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE)

El BAP de MPSA también reconoce que el istmo de Panamá es una ruta migratoria importante para muchas aves. Millones de rapaces vuelan sobre el área dos veces al año en sus vuelos de ida y vuelta entre América del Norte y del Sur. Debido a la importancia de la ruta migratoria, MPSA monitorea la mortalidad de aves por colisión de aves con su línea de transmisión. Se implementaron medidas de mitigación durante la construcción de la Línea de Transmisión eléctrica, como la instalación de desviadores de aves. Durante el 2023 no se reportan incidentes de colisión de aves contra la línea eléctrica. Los resultados del monitoreo se presentan semestralmente al Ministerio de Ambiente.

Apéndice B – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Fauna

Especies de Interés (EdI) son el sub grupo de especies de fauna y flora presentes en el área de influencia del proyecto que, para garantizar su conservación, requieren de atención especial.

En el ESIA, las Especies de Interés de fauna (EdI) se definieron como:

- 1) Aquellas que se presume son endémicas a la huella del proyecto (i.e., especies que son nuevas para la ciencia y que por el momento se sabe que sólo ocurren en la huella del proyecto);
- 2) Especies que están actualmente sido clasificadas como “críticamente amenazadas” o “amenazadas” por MiAmbiente o IUCN;
- 3) Especies para las cuales las actividades del proyecto podrían ocasionar cambios en los valores poblacionales que provocarían que las especies “vulnerables” crucen un umbral, provocando que entren en estatus de “críticamente amenazadas” o “amenazadas”, y
- 4) Especies ecológicamente significativas identificadas como de importancia cultural en el reporte de línea base socioeconómica.

Basándose en estos criterios, el ESIA del Proyecto Cobre Panamá (2010) identificó un total de 12 especies de anfibios, 15 especies de aves, 8 especies de reptiles, 10 especies de mamíferos, 9 vertebrados marinos, 1 especie de invertebrados marinos y un pez de agua dulce como especies de interés de la fauna (EdI).

No obstante, el Comité de Biodiversidad de MPSA (2013) y otros expertos manifestaron inquietudes respecto a esta lista de EdI debido a dos razones principales:

1. Se basaba en gran medida en la lista nacional de especies amenazadas de Panamá, considerada por algunos especialistas como desactualizada para ese momento.
2. Algunas especies fueron incluidas en la lista de EdI por estar en el Apéndice II⁷ de CITES, el cual no es un indicador confiable del estado de conservación.

En respuesta a estas preocupaciones, MPSA encargó una serie de estudios adicionales para reevaluar el estatus de conservación de las especies de fauna catalogadas como EdI en el ESIA. Estos estudios incluyeron consultas con expertos, búsquedas adicionales de las especies fuera de la huella del proyecto y la aplicación de la metodología de evaluación de la conservación de la UICN para verificar si las especies clasificadas como EdI cumplían con los criterios establecidos.

Como resultado de este proceso de revisión, se realizó una reevaluación significativa de las listas originales de EdI. En particular, el número de especies de anfibios se redujo de 12 a 5, mientras que se eliminaron 6 de las 8 especies originales de reptiles. Los resultados clave de estas revisiones se presentan de manera resumida a continuación.

⁷ El Apéndice II incluye especies que no están necesariamente amenazadas con extinción hoy día, pero que podrían estarlo si no se controla el mercado atentamente.

Anfibios

La evaluación encontró que algunas de las especies de anfibios documentadas por los estudios de línea base tenían una distribución más amplia que lo que se pensó originalmente. Ninguna especie era endémica a la huella del proyecto y sólo dos especies son probablemente endémicas al Distrito Donoso. La evaluación concluyó que cinco especies deben permanecer en el listado de EdI (Tabla 1):

- *Atelopus varius*
- *Craugastor evanesco*
- *Gastrotheca cornuta*,
- *Andinobates geminisae*
- *Oophaga vicentei*

Tabla 1: Listados de EdI – anfibios, original y actualizado

Especies de Anfibios	Estatus IUCN	ESIA EdI	EdI Actual
<i>Andinobates geminisae</i>	-	X	✓
<i>Atelopus varius</i>	CR	✓	✓
<i>Craugastor</i> (near to <i>ranoides</i>)	CR	✓	X
<i>Craugastor</i> (<i>fitzingeri</i> group)	-	✓	X
<i>Craugastor evanesco</i>	-	X	✓
<i>Diasporus</i> sp1 (<i>diastema</i> group)	-	✓	X
<i>Diasporus</i> sp2 (<i>diastema</i> group)	-	✓	X
<i>Diasporus</i> sp3 (<i>diastema</i> group)	-	✓	X
<i>Gastrotheca cornuta</i>	EN	✓	✓
<i>Oophaga vicentei</i>	EN	✓	✓
<i>Phyllobates lugubris</i>	LC	✓	X
<i>Ranitomeya</i> sp.	-	✓	X
<i>Ranitomeya minuta</i>	LC	✓	X
<i>Dendrobates auratus</i>	LC	✓	X

Figura 1: Fotografía de la nueva especie *Andinobates geminisae*. Fotografía: Batista et al. 2014)



La evaluación notó que *Atelopus varius* y *Craugastor evanesco* están declinando en toda su distribución debido al hongo quitridio.

En 2014, la hasta entonces desconocida especie *Andinobates* fue identificada formalmente y descrita como una especie nueva para la ciencia, con el nombre *Andinobates geminisae* sp. Nov.⁸ (Figura 1).

Reptiles

La evaluación llegó a la conclusión que seis de las ocho especies originales de reptiles designadas en el ESIA están ampliamente distribuidas y no bajo considerable amenaza para clasificarlos como EdI (Tabla 2). Sin embargo, la evaluación recomendó que la serpiente coral *Micrurus stewartii*, endémica a Panamá, y la Boa constrictor (CITES Apéndice I) permanezcan en el listado de EdI de MPSA.

Tabla 2: Listados original y actualizados de EdI de reptiles.

Reptiles	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
<i>Boa constrictor</i>	-	✓	✓
<i>Caiman crocodilus</i>	LC	✓	X
<i>Diploglossus monotropis</i>	-	✓	X
<i>Iguana iguana</i>	-	✓	X
<i>Micrurus clarki</i>	-	✓	X
<i>Micrurus stewartii</i>	-	✓	✓
<i>Sibon annulatus</i>	-	✓	X
<i>Urotheca pachyura</i>	-	✓	X

⁸ Batista, A., Jaramillo, C. A., Ponce, M., & Crawford, A. J. (2014). A new species of *Andinobates* (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama. *Zootaxa*, 3866(3), 333-352.

Aves

La revisión incluyó un resumen básico de la ecología y el estado de conservación de las aves en la lista original de EdI y resúmenes de entrevistas con tres expertos en aves de Panamá.

En general, los expertos consideraron que la lista original de EdI necesitaba una mejora significativa, tanto con respecto a la eliminación de las especies que son comunes en Panamá, o sólo como un registro incidental en el sitio del proyecto, y la adición de especies que posiblemente estén presentes y de interés para la conservación. En 2016, MPSA encargó una revisión de la lista a los expertos, que se resume aquí en la Tabla 3.

Tabla 3: Listados original y actualizados de EdI aves

Aves	Estatus IUCN/MIA	EdI ESIA	EdI Actual
<i>Amazona autumnalis</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Amazona farinosa</i>	LC/VU	✓	✓
<i>Amazona ochrocephala</i>	LC/EN	✓	✗
<i>Ara ambiguus</i>	EN/CR	✓	✓
<i>Aramides axillaris</i>	LC/-	✓	✗
<i>Brotogeris jugularis</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Crax rubra</i>	VU/EN	✓	✓
<i>Harpia harpyja</i>	NT/CR	✗	✓
<i>Jobinu mycteria</i>	LC/-	✓	✗
<i>Morphnus guianensis</i>	NT/CR	✓	✓
<i>Penelope purpurascens</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Pionus menstruus</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Pyrrhula haematotis</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	LC/VU	✓	✗
<i>Sarcoramphus papa</i>	LC/EN	✓	✓
<i>Touit costaricensis</i>	VU/EN	✓	✓

Mamíferos

La evaluación del listado de EdI mamíferos encontró que las diez especies originalmente designadas como EdI en el ESIA están ampliamente distribuidas y generalmente han sido clasificadas por IUCN en estatus más bajo que el que les ha otorgado MiAmbiente (ANAM) para Panamá.

Sin embargo, los expertos opinaron que el listado original de diez especies debería mantenerse, porque la evaluación de MiAmbiente es la mejor caracterización del estatus de conservación nacional de dichas especies.

Tabla 4: Listados original y actualizados de mamíferos EdI

Mamíferos	Estatus IUCN	EdI ESIA	EdI Actual
<i>Cuniculus paca</i>	LC	✓	✓
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	✓	✓
<i>Leopardus wiedii</i>	NT	✓	✓
<i>Mazama americana</i>	DD	✓	✓
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	✓	✓
<i>Panthera onca</i>	NT	✓	✓
<i>Pecari tajacu</i>	LC	✓	✓
<i>Puma concolor</i>	LC	✓	✓
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	LC	✓	✓
<i>Tapirus bairdii</i>	EN	✓	✓

La evaluación concluyó que la mayoría de EdI de mamíferos requiere de grandes extensiones de hábitat intacto y que son vulnerables a perturbaciones y cacería.

Fauna marina

Actualmente, el listado de Especies de Interés (EdI) marinas incluye tres peces, una langosta, un mamífero y dos tortugas marinas (ver Tabla 5). Al momento de redactarse el ESIA y el BAP 2.0, no se había confirmado la presencia de tortugas marinas en el área de influencia del proyecto; sin embargo, como medida precautoria, se incluyeron cuatro especies a la espera de obtener información más detallada a partir de los estudios de línea base.

En 2011, inspecciones realizadas a pie y mediante sobrevuelos confirmaron la presencia de dos especies de tortugas marinas clasificadas como EdI: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), catalogada como En Peligro (EN) según la UICN, y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), considerada En Peligro Crítico (CR). Posteriormente, también se documentó la presencia de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), clasificada como Vulnerable (VU) por la UICN, en las proximidades del proyecto.

En cuanto al manatí (*Trichechus manatus*), no se ha encontrado evidencia de su ocurrencia en el área, razón por la cual ha sido eliminado del listado de EdI.

Tabla 5: Listado original y actualizado de fauna marina EdI

Vertebrados e Invertebrados Marinos	Estatus IUCN	EdI ESIA	EdI Actual
Anisotremus moricandi	EN	✓	✓
Epinephelus itajara	CR	✓	✓
Anisotremus virginicus	N/A	✓	✓
Parulius argus	DD	✓	✓
Trichechus manatus	VU	✓	x
Tursiops truncatus	LC	✓	✓
Caretta caretta	EN	✓	x
Chelonia mydas	EN	✓	✓
Eretmochelys imbricata	CR	✓	✓
Dermochelys coriacea	VU	✓	✓

Apéndice C – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Flora

El listado de Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá ha evolucionado considerablemente desde que se llevaron a cabo los primeros estudios de línea base. Debido a:

- La flora de Panamá no ha sido documentada suficientemente. Por ello, la distribución y estatus de conservación de las especies puede variar drásticamente a medida que se realizan nuevas colecciones que revelan poblaciones anteriormente desconocidas. Durante los últimos doce años, los estudios sobre la flora realizados fuera de la huella del proyecto, dieron como resultado la remoción de 25 especies del listado de EdI debido al hallazgo de poblaciones de esas especies en otros sitios, y su distribución dejó de estar restringida a la huella del proyecto.
- MPSA y Missouri Botanical Garden (MBG) mejoraron los criterios para determinar el grado de amenaza de la flora EdI. Inicialmente, debido a que varias especies de plantas documentadas en la huella del proyecto carecían de evaluaciones de conservación actualizadas la identificación de EdI se basaba simplemente en el número de ocurrencias conocidas de la especie. En noviembre de 2011, MBG llevó a cabo una evaluación de conservación formal, según los criterios de la IUCN, de potenciales especies EdI halladas dentro del área de influencia del proyecto. Utilizando los criterios de IUCN que reflejan de mejor manera el verdadero estatus de conservación y se redujo el listado de especies EdI de 295 a 85 especies.
- La lista de EdI también puede cambiar debido a la resolución taxonómica de una especie, lo que resulta en una identificación actualizada de una especie que no califica como EdI. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando las colecciones iniciales de una especie no poseían flores o los frutos necesarios para hacer una identificación definitiva, pero las colecciones subsiguientes proporcionan las estructuras reproductivas necesarias.
- En 2013, la resolución taxonómica de algunas especies proporcionó la justificación para eliminar 19 especies adicionales de la lista EdI.

Cada año, la lista se actualiza según las colecciones realizadas en la huella del proyecto y el área circundante. Para finales del 2023, la lista de EdI de flora se sitúa en 60 especies. Esto incluye 7 especies en peligro crítico (CR), 24 como en peligro (EN), 9 especies vulnerables (VU+), y 20 se encuentran en la categoría de datos deficientes (DD). La lista actual de EdI se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Lista actualizada de EdI flora (2023)

Familia	Nombre actual	Categoría UICN
Melastomataceae	<i>Blakea echinata</i> Almeda & Penneys	CR
Melastomataceae	<i>Blakea unguiculata</i> Almeda & Penneys	CR
Vochysiaceae	<i>Erisma panamense</i> M.L. Kawa., S. Castillo & McPherson	CR
Arecaceae	<i>Synechanthus dasystachys</i> De Gracia & Grayum	CR
Lauraceae	<i>Cryptocarya panamensis</i> P.L.R. Moraes & van der Werff	CR
Myrtaceae	<i>Eugenia brachyblastiflora</i> Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	CR
Araceae	<i>Xanthosoma petaquillense</i> Croat *	CR
Marantaceae	<i>Calathea gordonii</i> H. Kenn.	EN
Myrtaceae	<i>Calypttranthes straminea</i> B. Holst	EN
Gesneriaceae	<i>Columnnea</i> sp. 1	EN
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea undulata</i> Prance	EN

Familia	Nombre actual	Categoría UICN
Araliaceae	<i>Dendropanax pachypedunculatus</i> Idárraga & Lowry	EN
Lecythidaceae	<i>Eschweilera donosoensis</i> Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rotundicarpa</i> Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	<i>Eugenia arrhaphocalyx</i> Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	<i>Eugenia donosoensis</i> Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	EN
Myrtaceae	<i>Eugenia roseopetala</i> Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp. 2	EN
Gesneriaceae	<i>Monopyle longicarpa</i> J.L. Clark & Keene	EN
Gentianaceae	<i>Lisianthus aurantiacus</i> Sytsma	EN
Lacistemataceae	<i>Lozania glabrata</i> A.H. Gentry	EN
Lauraceae	<i>Pleurothyrium triflorum</i> van der Werff	EN
Gesneriaceae	<i>Trichodrymonia peltatifolia</i> (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Rubiaceae	<i>Posoqueria laevis</i> C.M. Taylor	EN
Araliaceae	<i>Schefflera coclensis</i> M.J. Cannon & Cannon	EN
Orchidaceae	<i>Stelis lankesteri</i> Ames	EN
Loganiaceae	<i>Strychnos puberula</i> McPherson	EN
Arecaceae	<i>Wettinia donosoensis</i> J. De Gracia & M.Grayum *	EN
Araceae	<i>Xanthosoma ortizii</i> Croat	EN
Zamiaceae	<i>Zamia skinneri</i> Warsz. ex S. Dietr.	EN
Melastomataceae	<i>Miconia mcphersonii</i> Almeda & Penneys	EN
Cyatheaceae	<i>Cyathea stolzeana</i> (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	<i>Dacryodes patrona</i> Daly	VU+
Annonaceae	<i>Guatteria zamorae</i> Erkens & Maas *	VU+
Euphorbiaceae	<i>Mabea tenorioi</i> Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	VU+
Rubiaceae	<i>Palicourea roseocrema</i> (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	<i>Philodendron llanense</i> Croat	VU+
Rubiaceae	<i>Rudgea hemisphaerica</i> Dwyer ex C.M. Taylor	VU+
Ericaceae	<i>Didonica panamensis</i> Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	<i>Diolena lanceolata</i> Gleason	VU+
Araceae	<i>Anthurium monticola</i> Engl. var. <i>Monticola</i>	DD
Araceae	<i>Anthurium pageanum</i> Croat	DD
Araceae	<i>Anthurium tenuireticulum</i> Croat & O.Ortiz	DD
Araceae	<i>Anthurium</i> sp. 7	DD
Araceae	<i>Anthurium musciradicum</i> Croat & O. Ortiz	DD
Araceae	<i>Anthurium glandulicostum</i> Croat & O. Ortiz	DD
Primulaceae	<i>Ardisia</i> sp. 3	DD
Primulaceae	<i>Ardisia</i> sp. 4	DD
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp. 2	DD
Arecaceae	<i>Calyptrogyne</i> sp.1	DD
Arecaceae	<i>Chelyocarpus</i> sp.1	DD

Familia	Nombre actual	Categoría UICN
Marattiaceae	<i>Danaea grandifolia</i> Underw.	DD
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.3	DD
Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.3	DD
Malpighiaceae	<i>Hiraea guapecita</i> Cuatrec.	DD
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.1	DD
Malvaceae	<i>Phragmothea</i> sp.1	DD
Orchidaceae	<i>Stelis</i> sp. 1	DD
Araceae	<i>Stenospermation donosoense</i> Croat ined.	DD
Magnoliaceae	<i>Talauma</i> sp.1	DD

Desde el estudio de la Línea Base del proyecto de MPSA hasta la fecha, se han publicado 43 especies nuevas para la flora panameña, específicamente en del área de Donoso, aumentando de esta forma la flora de la provincia de Colón. Artículo científico publicado por Ortiz *et al.* (2019) adicionó nuevas especies a la Flora de Panamá, gracias a los reportes realizados por botánicos en diferentes partes del país.

La publicación contempla un total de 46 especies adicionadas, de las cuales, 31 especies son reportes nuevos para la provincia de Colón, específicamente, para el distrito de Donoso, en el área del Proyecto Minera Panamá. De las 31 especies registradas, tres se encuentran incluidas en la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto, como son: *Lozania glabrata*, una especie En Peligro (EN), *Mabea tenorioi*, una especie Vulnerable (VU+), y el helecho *Danaea grandifolia*, especie cuya categoría de amenaza es Datos Deficientes (DD), según la lista EdI.

De las 28 especies restantes reportadas para el área del proyecto; cinco especies estuvieron incluidas anteriormente en la lista EdI y posteriormente salieron de ésta, ya que, su condición taxonómica fue resuelta y también han sido identificadas otras poblaciones de estas especies fuera de la huella del proyecto. Estas especies son: *Rhodospatha monsalvae* (anteriormente en la lista EdI como *Rhodospatha* sp. 1); *Erythroxylum fimbriatum* (anteriormente en la lista EdI como *Erythroxylum* sp. 1); *Byrsonima garcibarrigae* (anteriormente en la lista EdI como *Byrsonima* sp. 1); *Calyptrates bracteata* (anteriormente en la lista EdI como *Calyptrates* sp. 1); y *Ouratea rinconensis* (anteriormente en la lista EdI como *Ouratea* sp. 1) (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2019).

Durante el periodo 2021- 2022 se describieron un total de 9 especies (Tabla 2) de las cuales 3 fueron especies que se encuentran dentro de la lista EdI como: *Eugenia* sp.3 cuyo nombre actualizado es *Eugenia tain*, *Anthurium* sp. 8 descrita como *Anthurium muscidiradix* y *Anthurium* sp. 9 como *Anthurium glandulicostum*. Es importante mencionar que a pesar que los primeros reportes de *Eugenia tain* (*Eugenia* sp.3) fueron realizados en Donoso, la misma fue descrita de especímenes colectados en la comarca Gnabe-bugle lo cual amplía al área de distribución de la misma.

Durante el año 2023 no se publicaron nuevas especies de flora que incluyera alguna de las especies EdI con taxonomía aun no resuelta.

MPSA continúa beneficiándose de la base de datos de EdI de flora desarrollada y mantenida por MBG. La base de datos es una interfaz personalizada desarrollada como un componente dedicado de la base de datos relacional de Tropicós de MBG (<http://www.tropicos.org/Project/MPSA>). Esta interfaz en español incluye datos sobre todas las colecciones realizadas por el proyecto y sobre todas las otras colecciones registradas de EdI, con información de respaldo sobre el estado de conservación, taxonomía y fotos. La base de datos se actualiza regularmente para incorporar nueva información.

Las descripciones formales de numerosas especies de plantas nuevas para la ciencia o reporte nuevos para el país, recopiladas como parte de los estudios de línea base de biodiversidad de MPSA se publican

en revistas científicas. Estas publicaciones incluyen:

- Almeda, F., & Ortiz, O. O. .2022. *Miconia amplipedunculata* (Melastomataceae: Miconieae), a new species from the Caribbean lowlands of Panama. *Phytotaxa*, 575(3), 294-300.
- Croat, T. B., Grib, J. J., Ortiz, O. O., Tsai, J., Engineer, C., & Grace, A. 2022. The current status of *Anthurium* sect. *Porphyrochitonium* (Araceae) and allies, with many new species from Central and South America. *Aroideana*, 45, 48-436.
- Flores, R., Holst, B. K., & Ibanez, A. 2022. Two new species of Myrtaceae from the western Caribbean forests of Panama. *Phytotaxa*, 568(1), 61-71.
- Keskiniva, J. S., & Tuomisto, H. 2022. Six new species of *Danaea* (Marattiaceae) and the synonymisation of *Danaea quebradensis*. *Kew Bulletin*, 77(1), 189-210.
- Marco Cedeño-Fonseca, Orlando O. Ortiz, Alejandro Zuluaga, Michael H. Grayum, Thomas B. Croat. 2021. Four new species of *Monstera* (Araceae) from Panama, including one with the largest leaves and another with the largest inflorescences in the genus. *Webbia. Journal of Plant Taxonomy and Geography* 76(2): 265-279. doi:10.36253/jopt-10807
- Callejas Posada, R. 2020. *Flora Mesoamericana* 2(2): 1-590. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz, O. O., Croat, T. B., Hormell, R. O. B. E. R. T., & Cedeño-Fonseca, M. A. R. C. O. (2020). Advances towards the completion of the *Anthurium* Flora of Central America (Araceae, Pothoideae): contribution of thirty-one new species from Guatemala, Costa Rica and Panama. *Phytotaxa*, 467(1), 1-61.
- Skog, L. E., Barrie, F. R., Clark, J. L., & Gereau, R. E. 2020. A Third, New Species of *Cremosperma* (Gesneriaceae) from Panama. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 28(1), 29-34.
- Ortiz, et al. 2019. Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps. *Check List: The Journal Biodiversity Data* 15 (4): 601–627.
- Frank, A. & D. S. Penneys. 2018. *Blakea echinata* (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama. *Phytotaxa* 372 (1): 104– 110.
- Batista, J. and S. Mori. 2017. Two new species of *Eschweilera* (Lecythidaceae) from rainforest on the Caribbean slope of Panama. *Phytotaxa* 296 (1): 041-052.
- Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz. 2017. A Revision of *Xanthosoma* (Araceae). Part 2: Central America. *Aroideana* 40 (2): 504-581.
- De Gracia, J., Grayum, M. H. & G. E. Schatz. 2017. A New Species of *Wettinia* (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama. *Novon* 25(2):145-149.
- Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson. 2016. Five new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from Panama. *Novon* 24: 333-342.
- Croat T. B. & O. Ortiz. 2016. A Reappraisal of the *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae). *Aroideana* 39(2): 134-186.
- Grayum M. H. & J. De Gracia. 2016. A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreae) from central Panama. *Phytoneuron* 71: 1–10.
- Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson. 2016. A New Species of *Erisma* (Vochysiaceae) from Panama. *Novon* 25: 18–21.

- Idárraga, P., Lowry & J. De Gracia. 2015. "A New Species of *Dendropanax* (Araliaceae) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama." *Novon* 24:165–169.
- Schatz, G. E., Ramos, C., Ortiz, O. & G. McPherson. 2015. A New, Restricted Range Species of *Annona* (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama. *NOVON* 24: 203–208.
- Thomas F. Daniel, Gordon McPherson. 2014. A new species of *Aphelandra* (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species. *Brittonia* 1-8.
- Clark, John L. and M. Marcela Mora. 2014. "*Paradrymonia peltatifolia* (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama." *Novon* 23, no. 1 (2014): 18-20.
- Daly, Douglas C. 2014. "*Dacryodes patrona*, a new and endangered species, and new generic record for Central America. *Studies in neotropical Burseraceae XIX*." *Brittonia* (2014): 1-4.
- Holst, Bruce K. 2014. A new species of *Calyptanthus* (Myrtaceae) from Panama. *Phytoneuron* 77: 1–3.
- Gamba-Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda. 2014. "Systematics of the *Octopleura* clade of *Miconia* (Melastomataceae: Miconieae) in tropical America." *Phytotaxa* 179, no. 1 (2014): 1-174.
- Keene, J. & J. Clark. 2014. Two New Species of *Monopyle* (Gesneriaceae) from Panama. *Novon* 23: 281–286.
- Kennedy, H. 2014. "*Calathea Gordonii* (Marantaceae), A New Endemic Panamanian Species." *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 8, no. 1.
- Almeda, F. & D. S. Penneys. 2013. New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae. *Brittonia* 66(2): 160–169.
- McPherson, G. 2011. *Strychnos puberula* (Loganiaceae), a New Species from Panama. *Novon* 21(4):472-474.
- Rodríguez de Moraes, P. L. & H. van der Werff. 2010. Two New Species of *Cryptocarya* (Lauraceae) from Panama and Ecuador. *Novon* 20(2):190-194.
- Taylor, C. M. and R. E. Gereau. 2010. *Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV*: New species of Central and South American *Bouvardia*, *Hillia*, *Jossia*, *Ladenbergia*, *Pentagonia*, and *Posoqueria*. *Novon* 20 (4): 470-480.

Apéndice D – Valores de Biodiversidad: Servicios Ecosistémicos

Aunque el área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, se han formado pequeñas comunidades indígenas en Donoso en los últimos años. El PAB reconoce que las comunidades que residen en Donoso y en su contexto subsisten gracias a la agricultura.

El PAB 2.0 utilizó la metodología de Revisión de Servicios Corporativos de Ecosistemas del Instituto de Recursos Mundiales para detectar posibles servicios ecosistémicos Tipo I y Tipo II. Este ejercicio produjo una lista de los servicios ecosistémicos que se muestra en la **Tabla 1**. Estos servicios son principalmente de Tipo I, utilizando la nomenclatura del IFC (PS6). Sin embargo, un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nueva Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de los recursos locales, como, por ejemplo, la utilización de plantas específicas del área de Donoso como medicinales.

Los servicios ambientales que benefician a las comunidades son el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y leña, la recolección ocasional de frutas y la caza (ninguno contribuye a las fuentes de alimentos de las comunidades).

MPSA tiene varios programas para gestionar los impactos potenciales a los servicios de los ecosistemas en las cercanías de la mina.

Dentro del área de influencia del proyecto, MPSA trabaja con las comunidades locales para mejorar la sostenibilidad de sus prácticas agrícolas. El programa busca ayudar a mejorar la seguridad alimentaria de los miembros de la comunidad y también reduce la presión para deforestar nuevas áreas. Este programa de agroextensiónismo inició en 2014 para brindar asistencia a productores en 15 comunidades, cercanas al proyecto, en temas como: mejorar la productividad de sus huertos familiares, practicar el manejo integrado de plagas para combatir el escarabajo barrenador del café, y ayudar a organizar una asociación de productores para aumentar la producción local y el suministro de frutas, verduras y ganadería de baja intensidad, además se ha contribuido con 30 familias para la cría de tilapias en un proyecto apoyado por la ARAP con el objetivo de reducir la presión del impacto sobre la flora y fauna del bosque, garantizando seguridad alimentaria a estas familias y mejorando su economía.

MPSA continuó hasta en el año 2023 con este programa de agroextensiónismo, a través del cual 172 productores, pertenecientes a 15 comunidades de los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada recibieron asistencia técnica sobre mejores prácticas para la gestión agrícola y ganadera de baja intensidad, comercialización y autoconsumo sostenible que abarcó diversos temas como la utilización de fertilizantes orgánicos, capacitados para aplicación de buenas prácticas en el uso de productos químicos agrícolas, técnicas de control de plagas, entre otros. Con la ayuda de MPSA, 34 beneficiarios de este programa establecieron legalmente una asociación de productores que ahora comercializa frutas y verduras para cuatro campamentos de trabajadores en el proyecto Cobre Panamá (TMF, Dorado, Cobre y GAP).

Tabla 1: Servicios ecosistémicos de importancia potencial para el proyecto Cobre Panamá.

Aprovisionamiento
Captura de Peces
Comida Silvestre
Madera y otras fibras
Fibras y resinas
Piel de animales
Leña
Agua
Plantas Medicinales
Regulación
Regulación del clima local/regional
Regulación de retención de agua y flujos
Control de erosión
Purificación del agua y tratamiento de desechos
Cultural
Valor espiritual y étnico
Soporte
Habitat

MPSA también continúa, como todos los años, promoviendo el cuidado y la conservación de la naturaleza entre los jóvenes locales a través del programa de Escuelas Integrales en las que participan 70 escuelas pertenecientes a los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada. Este programa incluye huertos estudiantiles, cría de aves, talleres de producción, talleres de educación ambiental y clínicas deportivas, el fomento del emprendimiento. Las capacitaciones para niños a nivel escolar, sobre conservación del medio ambiente incluyen: conservación de los bosques tropicales, uso y manejo de los recursos hídricos, conservación de energía, reciclaje y conservación de suelos y reforestación. Este programa hasta 2023 beneficia a más de 5 mil estudiantes y casi 1,000 maestros y padres de familia, que reciben asistencia técnica, insumos y capacitación para la producción escolar de alimentos.

MPSA está implementando numerosas medidas para controlar la posible erosión y sedimentación derivadas de sus actividades de remoción de cobertura vegetal (reportes completos de estas actividades se entregan a Mi Ambiente trimestralmente). Para el 2023 como parte del programa de control de erosión, se hidrosemaron 358,000 m² de suelos expuestos, principalmente taludes.

MPSA tiene un programa integral de monitoreo de calidad del agua para garantizar que los controles para proteger la calidad del agua en las quebradas y ríos locales, estén funcionando. MPSA envía informes de monitoreo de la calidad de agua a MiAmbiente cada tres meses.

MPSA también ha tomado medidas para aliviar cualquier preocupación que las comunidades locales puedan tener con respecto a los impactos en la calidad del agua. Desde 2014, MPSA ha establecido el proyecto Comité Comunitario Participativo de Monitoreo del Agua. El comité, denominado Defensores de los Recursos Hídricos (DRHi), está compuesto actualmente, por representantes elegidos de 14 comunidades ubicadas cerca de las operaciones de la mina. Estas incluyen Llano Grande, Cascajal, Ranchería, Villa del Carmen, Coclesito, Nazareno, Nuevo San José, San Juan de Turbe, Los Molejones, San Benito, Río Caimito, Nuevo Sina, Nueva Esperanza y Nuevo Edén. El comité estableció que los objetivos principales son: (1) Monitorear cualquier cambio que pueda causar potencialmente la actividad minera de la Mina Cobre Panamá sobre la calidad de las aguas superficiales; y (2) Velar por la potabilidad del agua en las comunidades. Los miembros del DRHi participan por voluntad propia sin recibir pago o beneficio económico.

Semestralmente, DRHi toma muestras de agua en un punto seleccionado por la comunidad, analiza los resultados con la asistencia del comité asesor técnico y socializa estos resultados a la comunidad. El comité técnico asesor de DRHi está compuesto por un profesor de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y representantes de la Consultora Avanzar, un facilitador social.

En 2023, los representantes de DRHi continuaron con el monitoreo de la calidad del agua, como planificado cada año (trimestralmente, en cada comunidad), y los resultados se entregaron con la asistencia de educadores escolares en cada localidad. Estos resultados se entregan a través de un informe al Ministerio de Ambiente.

El PAB reconoce la importancia del uso sostenible de los recursos naturales, especialmente en los casos de caza de mamíferos amenazados y la recolección de huevos de tortuga marina para consumo humano.

Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje.

El diseño y la implementación de planes de manejo para el área protegida de Donoso, el Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos ayudarán a manejar las presiones antropogénicas

y mantendrán los servicios de los ecosistemas que son importantes para las comunidades locales. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice G - Plan de áreas protegidas. Las actividades realizadas a través de la asociación de MPSA con Sea Turtle Conservancy ayudan a controlar la presión de captura en las tortugas marinas en la parte costera del área de influencia del proyecto. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice I: Planes de acción de especies.

Apéndice E – Escenario Comparativo “Sin Proyecto”

MPSA ha desarrollado una comprensión del escenario hipotético "sin proyecto" para las características de biodiversidad a lo largo de la vida de la mina, con el cual puede evaluarse sus propios impactos y la "adicionalidad" de sus acciones de mitigación.

Especies de Interés

Una evaluación actual de conservación creíble, basada en la abundancia y distribución de una especie y las amenazas a las que se enfrenta, proporciona una indicación confiable del estado de las especies en ausencia del proyecto. Sin embargo, muchas de las evaluaciones de conservación de las especies de flora y fauna en cuestión (**Edl**) identificadas en el ESIA y el PAB 2.0 son inadecuadas, ya sea porque:

- Las evaluaciones están desactualizadas y requieren una mejor comprensión de la distribución actual y el *estatus* de la especie;
- Las evaluaciones utilizaron criterios, como el estado de inclusión en el Apéndice II de la CITES, que no necesariamente reflejan el estado de conservación;
- Algunas especies son nuevas para la ciencia, se encuentran por primera vez en los estudios de línea de base realizados por el proyecto y, como resultado, no tienen una evaluación de conservación;
- La información sobre la distribución de una especie está sesgada porque los estudios de línea de base solo se realizaron en la huella de la mina, lo que causó un virtual "endemismo".

Como se describe en los Apéndices B y C, MPSA ha contratado a expertos taxónomos para revisar las listas de Edl de flora y fauna, actualizándolas según corresponda para reflejar la mejor información disponible y realizando investigaciones básicas y evaluaciones de conservación para aquellas especies que actualmente no las tienen. Este mejor entendimiento del estado de conservación de las especies apoyará las evaluaciones de impacto y contribuirá al desarrollo de escenarios hipotéticos para estas especies.

Hábitats críticos

Pérdida y fragmentación del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano

En 2011, MPSA contrató a Clark Labs para que, mediante una serie cronológica de mapas de cobertura boscosa (1992, 2000 y 2008), analizara los cambios históricos en el uso de la tierra en el área del proyecto y calibrara un modelo de simulación de cambios del uso de la tierra para pronosticar la deforestación hasta 2051. Los resultados del modelo de cambio de uso del suelo se presentan tanto cuantitativamente (Tabla 1) como gráficamente (Figura 1).

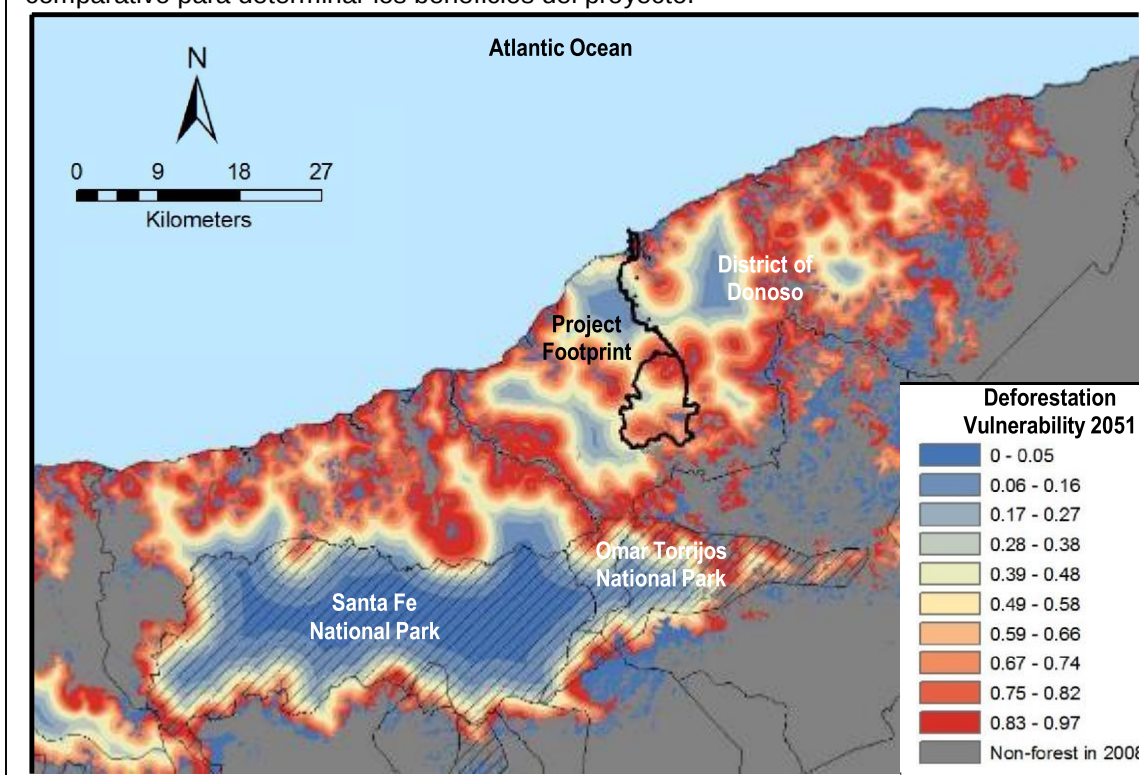
Tabla 1: cambio proyectado de uso de la tierra en el paisaje de Donoso (km²).

	Bosque Maduro (ha)			Tasa media anual de cambio (%)
	2011	2051	Cambio	
Distrito de Donoso	1082.89	433.7	-649.19	-2.23
Parque Nacional Omar Torrijos	228.58	141.28	-87.3	-1.17
Parque Nacional Santa Fe	713.52	663.88	-49.64	-0.18
Total	2024.99	1238.86	-786.13	-1.2

Ambos métodos indican una pérdida muy significativa de bosques en ausencia de la mina, y también muestran una variación considerable en las presiones de deforestación sobre el paisaje. Los bosques no protegidos en el distrito de Donoso son los más vulnerables a la deforestación, con una tasa promedio anual de deforestación del 2.23%. Omar Torrijos también fue vulnerable a la deforestación, con una tasa del 1,17%.

Santa Fe fue la menos vulnerable a la deforestación, con una tasa de apenas 0.18%. El modelo de cambio de uso de la tierra sugiere que, si las tendencias históricas de uso de la tierra continúan, entonces 786km² (78,600 ha) de bosque maduro se convertirán a la agricultura o se degradarán de otra manera durante este período, lo que representa una reducción en la cobertura forestal de aproximadamente el 39% respecto de los valores de 2010.

Figura 1: mapa de vulnerabilidad a la deforestación hasta 2051. Aunque el mapa muestra la huella del proyecto, el análisis no incluye al proyecto y por lo tanto funge como escenario comparativo para determinar los beneficios del proyecto.



Además de predecir la pérdida de bosque, el estudio de Clark Labs también pudo predecir cómo la fragmentación del bosque podría cambiar con el tiempo en ausencia del proyecto Cobre Panamá. Los resultados sugieren un escenario contra factual de fragmentación cada vez mayor de la región de Donoso durante la vida del proyecto (Figura 2).

Figura 2: Fragmentación de paisaje histórica y proyectada de Donoso (1992 – 2051). Las medidas incluyen: Porcentaje de paisaje (PLAND); Densidad de fragmento (PD); Densidad de borde (ED); Promedio ponderado del área de fragmento (LPI); Índice de contigüidad media (CONTIG_MD); Media euclidiana de la distancia entre vecinos más cercanos (ENN_MD)



En 2016, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones a partir de 2011. El análisis encontró una tasa promedio de deforestación en los últimos 8 años de 1.38% por año, ligeramente más baja que el análisis original, pero sigue siendo una amenaza seria (Figura 3).

Figura 3: La deforestación ocurrió a una tasa de 1.38% por año durante el período 2008-16 en el área de estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto); las áreas que se muestran en rojo se deforestaron en el período de análisis.

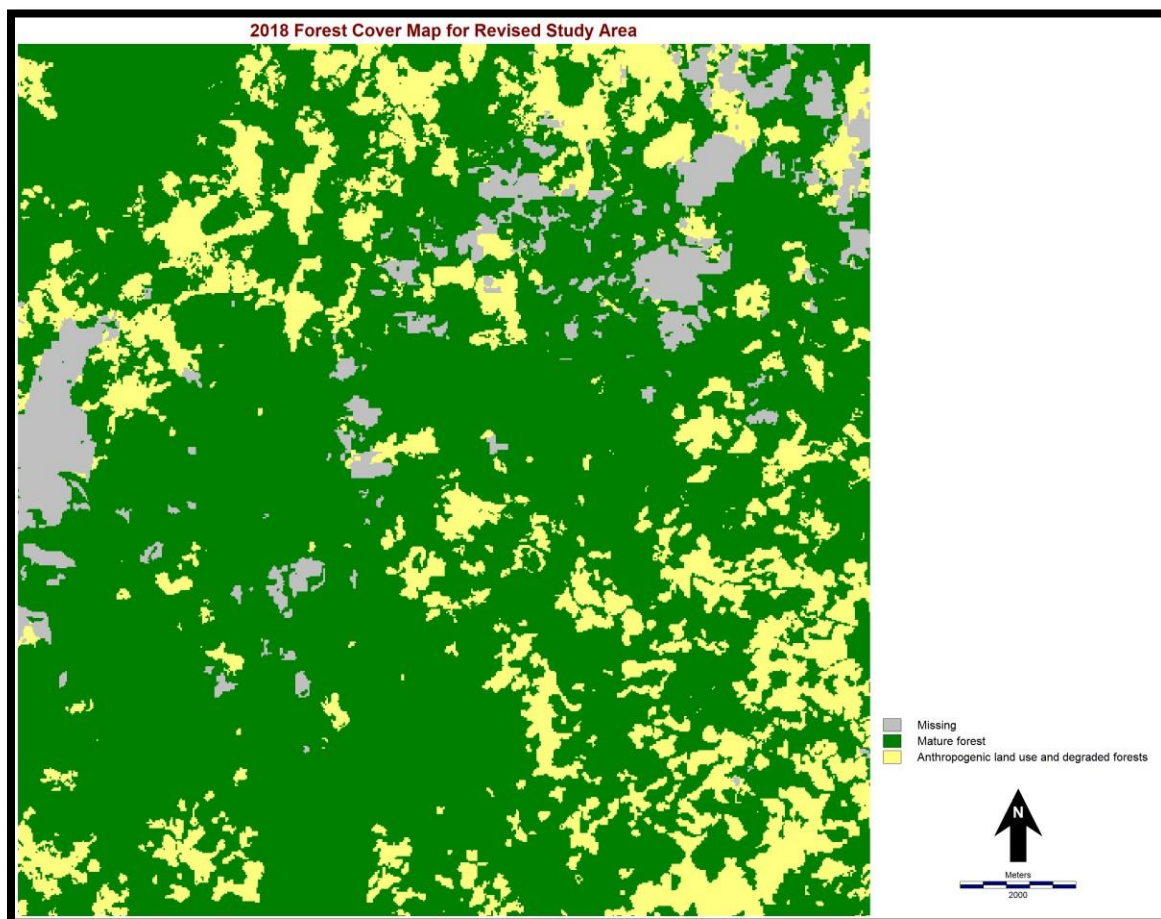


En 2018, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones. El análisis encontró que el área de estudio está experimentando una deforestación a un ritmo creciente en los últimos dos años, con un promedio de 2.5% entre 2016 y 2018. Esto representa un aumento de aproximadamente el 1% por año de 1992 a 2016 (Tabla 2).

Table 2: Tasas históricas y actuales de deforestación.

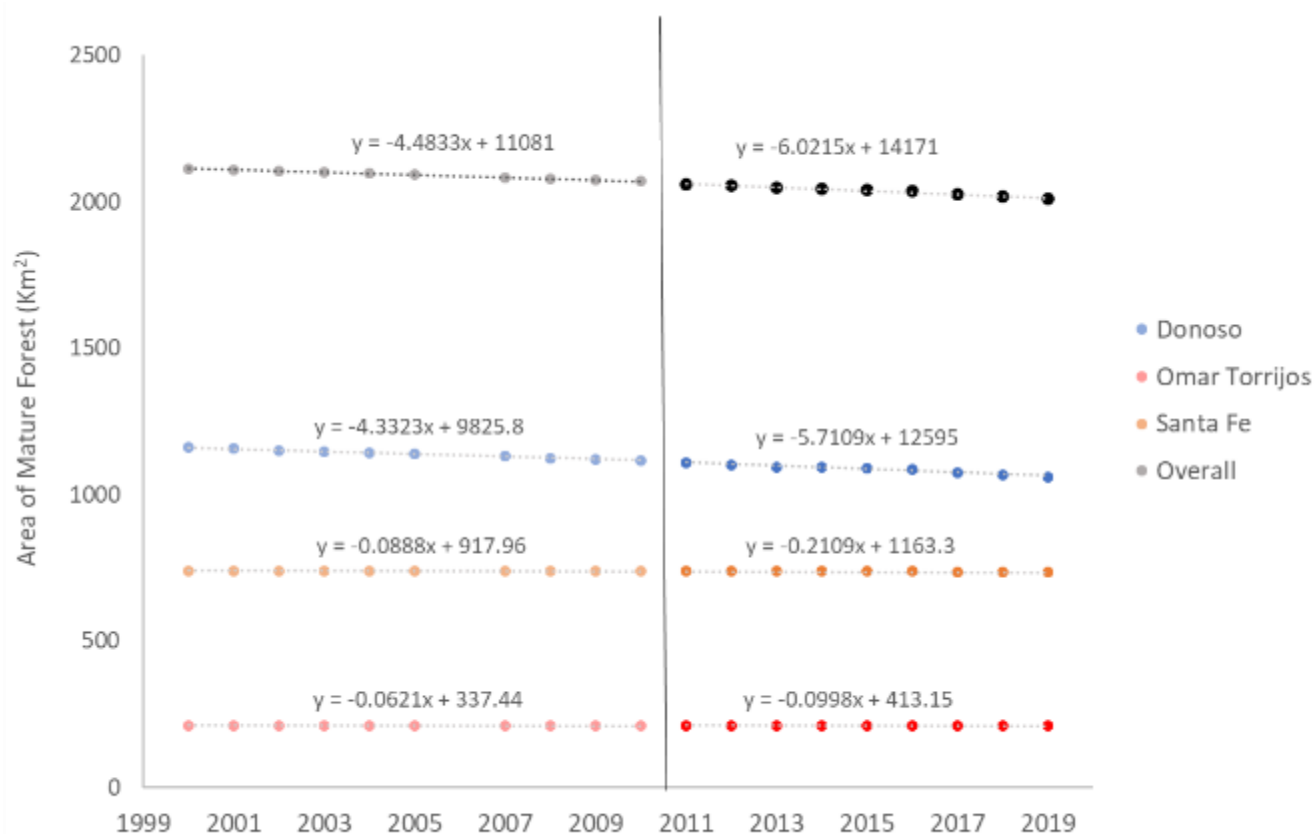
Land Cover Date	Forest (ha)	Deforestation Rate	Average Annual Deforestation Rate
1992	23,701	na	na
2000	21,749	8%	1%
2008	19,990	8%	1%
2016	19,790	1%	0.5%
2018	18,754	5%	2.5%

Figura 4: La deforestación ocurrió a una tasa de 2.5% durante el período de 2016-18 en el área de estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto).



En 2020, Clark Labs reportó que el área de Donoso experimentó la tasa de deforestación más alta entre 2000 y 2019, con una tasa promedio de 5 Km² de pérdida de bosque maduro por año (Figura 5). Las tasas de deforestación en todas las regiones son ligeramente más altas después de 2011. Para Donoso, las tasas de pérdida de bosques maduros son 4,3 Km² / año para 2000- 2010 y 5,7 Km² / año para 2011-2019. La tasa general de pérdida de bosques maduros varió de 4.5 Km² / año para el período 2000-2010, a 6 Km² / año para el período 2011-2019.

Figura 5: Tendencias del bosque maduro para las regiones de Donoso, Omar Torrijos y Santa Fe entre 2000-2019. El cambio dentro de la huella de la mina se muestra como referencia. Las líneas corresponden al bosque maduro observado utilizando los mapas combinados de Hansen-MiAm descritos en el informe. Los puntos corresponden a valores en evaluación previa (PS). Se observaron los valores de evaluación anteriores para 2000 y 2008, mientras que los valores para 2010 y 2015 se pronosticaron utilizando las tasas de deforestación de 1992-2008.



Apéndice F – Escenario “Con Proyecto”

Se estima que las operaciones de Cobre Panamá, sin medidas de mitigación, resultarán en la deforestación de aproximadamente 5,900 hectáreas de bosque, correspondientes a la huella directa de sus actividades.

Además, el proyecto generará impactos indirectos asociados a la migración laboral y las demandas económicas secundarias, cuyo alcance aún no ha sido cuantificado. No obstante, estos impactos son reconocidos como un riesgo adicional para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Con base en esta evaluación, se concluye que el escenario "con proyecto" incrementa significativamente la probabilidad de deforestación en el área de influencia de Cobre Panamá. Aunque gran parte de la huella del proyecto ya tenía una alta probabilidad de ser deforestada en un horizonte de 40 años, la implementación del proyecto asegura una probabilidad del 100%.

Todas las medidas de mitigación, compensación y conservación de los valores de biodiversidad se detallan en este documento. Los reportes de avance de estos programas se presentan de manera semestral al Ministerio de Ambiente, asegurando transparencia y cumplimiento regulatorio.

Asimismo, a través de la estrategia de conservación de Áreas Protegidas (Apéndice G), se espera contribuir a la protección de aproximadamente el 17% de las áreas protegidas de Panamá. Los esfuerzos se centran en tres áreas cercanas al proyecto: el Parque Nacional Santa Fe, el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y el Área de Recursos Manejados Donoso.

Apéndice G – Subestrategia de Mitigación: Plan de Áreas Protegidas

Como una sub-estrategia central del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), MPSA se ha comprometido a apoyar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida en el Distrito de Donoso y su zona costera marina (> 150,000 ha). Este compromiso fue refinado y formalizado en una Carta de Acuerdo entre ANAM y MPSA, fechada el 3 de octubre de 2012. El acuerdo expiró y MPSA está intentado renovarlo con MiAmbiente.

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la sub-estrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210- 2011):

(i) *Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que debe cumplir con los siguientes criterios: a) un mecanismo de financiamiento; b) un mecanismo de pago; c) Un mecanismo administrativo. La ejecución debe ser independiente para ambas partes. El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por el Ministerio de Ambiente.*

(ii) *Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largo plazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán a la mejora y/o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques, y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.*

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso. Entre las razones se encuentran: a) Panamá no ha adoptado una política de REDD; b) la población humana en Donoso es muy baja; c) el valor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida. Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de por lo menos 150,000 ha), para ser implementada por una entidad con la capacidad adecuada.

La sub-estrategia de áreas protegidas: a) reducirá las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá; b) conservará el hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo; c) conservará los servicios ecosistémicos generados por el área; y, d) compensará la pérdida de hábitat natural (tanto temporal como permanente) en la huella del proyecto.

Es probable que la cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas supere significativamente el área afectada negativamente por Cobre Panamá (se estima que es de 5,900 ha según el diseño actual de la mina; ver el Apéndice F). La modelación del cambio en el uso de la tierra indica que podría haber hasta 78,6 km² (78,600 ha) más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (Apéndice E). Esto debería dejar la mayoría o la totalidad de los valores de biodiversidad en este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un **Impacto Neto Positivo** para la biodiversidad.

El diseño del plan de áreas protegidas se ajusta a los principios para las compensaciones de biodiversidad, según lo propuesto por el Programa de Compensaciones para Empresas y Biodiversidad (BBOP por sus siglas en inglés). En la **Tabla 1** se proporciona un resumen de la conformidad.

Estableciendo el MUA Donoso

El Área de Recursos Manejados Donoso y Ornar Torrijos Herrera (ARMDOTH) fue declarada legalmente por la Resolución AG-0139-2009 de 4 de marzo de 2009, la cual fue modificada por medio de la Resolución DM-0139-2022 de 11 de julio de 2022. Posteriormente, en mayo de 2023 se aprueba el plan de manejo con el propósito fundamental de dotar a la administración del área de un documento ágil, comprensible y operativo, que apoye el proceso de toma de decisiones y permita visualizar inversiones adecuadas para lograr un manejo integrado y sostenible de los recursos naturales y culturales del ARMDOTH.

El plan de manejo del ARMDOTH establece en su zonificación una zona de conservación terrestre absoluta, zona de uso intensivo, zona de conservación absoluta marino costera, zona de uso extensivo marino-costera, zona de alto tráfico marino, zona de amortiguamiento y además estipula la existencia de una Zona de Uso Especial donde se desarrolla el proyecto minero de Mina de Cobre Panamá (incluyendo todas sus áreas existentes a la fecha de aprobación del presente Plan de Manejo, así como todas las futuras áreas y todas sus infraestructuras conexas presentes y futuras, tales como carreteras, planta de generación de energía eléctrica, línea transmisión eléctrica, puerto, instalaciones de manejo de relaves, depósitos de material estéril, almacenes de productos e insumos y cualquier otra instalación o actividad complementaria de la actividad minera, cuyo objetivo es permitir el desarrollo de la actividad minera de exploración, explotación, procesamiento de minerales y actividades conexas, a través del cumplimiento de cada uno de los compromisos establecidos en los ESlA existentes y aquellos que se aprueben para las áreas ampliadas.

Planificación de Manejo

Cada área protegida debe contar con un plan de manejo, el cual debería ser actualizado periódicamente. Los planes de manejo definen los objetivos de conservación de las áreas y la forma en que se cumplirá con ellos.

- El plan de manejo para el Parque Nacional de Santa Fe fue aprobado en 2014 y se mantiene vigente hasta 2019.
- El plan de manejo del Parque Nacional Omar Torrijos Herrera fue actualizado en 2013 y se mantiene vigente hasta 2022.
- El plan de manejo del Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera fue aprobado mediante la Resolución N°DM-0080-2023 de 17 de mayo de 2023 y estará vigente por 10 años hasta el 2033.

Financiamiento

El Apoyo Ambiental a las Áreas Protegidas ubicadas en las inmediaciones del Proyecto Panamá Cobre es un compromiso compartido entre el Gobierno de Panamá y el apoyo financiero por parte de Minera Panamá S.A. de acuerdo a las solicitudes del Gobierno. Los compromisos están relacionados a los términos y regulaciones de las Cartas de Entendimiento y el Plan de Acción de Biodiversidad parte del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Cobre Panamá.

Desde 2012 hasta 2023, MPSA ha contribuido con un monto de \$ 4,918,710 dólares, de los cuales \$

2,157,981 fueron invertidos entre los POAS 2012-2016, y \$2,760,729 dólares entre los POAS 2021 y 2023.

A continuación, se presenta un resumen de su apoyo a las áreas protegidas.

1. El 21 de agosto de 2012, ANAM y MPSA firmaron una Carta de entendimiento (refrendada por la contraloría el 3 de octubre de 2012) en la que se acordó que MPSA financiaría el Plan Operativo Anual (2012-13) para el Parque Nacional Santa Fe, el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y el MUA Donoso, por un monto de hasta \$ 2,165,900 dólares. La Carta indicaba que los fondos se depositarían en una cuenta con BG Trust para el Proyecto de Productividad Rural / Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP II).

ANAM desarrolló y aprobó el Plan Operativo Anual (2012-13), y MPSA realizó un desembolso financiero inicial de US \$ 500,000 el 20 de septiembre de 2012. El 2 de agosto de 2013, CBMAP II presentó a MPSA un informe de las actividades realizadas a fecha utilizando estos fondos.

2. El 2 de octubre de 2013, MPSA realizó un segundo desembolso financiero de US \$ 800,000 a la cuenta de BG Trust para el Plan Operativo Anual (2012-13). El 6 de diciembre de 2013, MPSA recibió una notificación del Dr. Ivan Valdespino, Director de CBMAP II, de que BG Trust le había informado el 23 de octubre de 2013 que no podían aceptar el desembolso de MPSA porque la cuenta de CBMAP solo estaba legalmente aprobada para recibir dinero del Fondo Mundial para la Conservación, el Banco Mundial y el Gobierno de Panamá. En la misma correspondencia, el Dr. Valdespino solicitó que MPSA pagara directamente los salarios de 16 guardias del Parque Nacional de Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera como medida de emergencia para ayudar a cubrir la brecha creada por el hecho de que BG Trust no administró los fondos de MPSA.
3. El 21 de febrero de 2014, MPSA envió una carta a MiAmbiente en la que indicaba que MPSA estaría interesada en formalizar un acuerdo con la recién creada Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos para que administren el financiamiento de MPSA para la conservación, una vez que la fundación posea personal adecuado y esté preparada para administrar fondos. Además, MPSA solicitó que ANAM aprobara un plan operativo anual para 2014.
4. El 24 de marzo de 2014, Silvano Vergara, Administrador General de ANAM, (ahora MiAmbiente), notificó a MPSA que el plan operativo anual de 2014 fue aprobado. Sin embargo, la Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos todavía no tenía administrador o capacidad para administrar los fondos para los parques. MPSA continuó pagando directamente a los guardaparques, así como los costos de un programa de capacitación para guardas de parques para todo el sistema de áreas protegidas (Diplomado de Manejo y Gestión de Áreas Protegidas).
5. El 19 de septiembre de 2014, MPSA organizó un taller para familiarizar a la nueva directora de la Agencia de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS) de ANAM, Zuleika Pinzón, con el subprograma de MPSA para apoyar las tres áreas protegidas. El taller también buscó asistir a ANAM en la preparación de un plan operativo anual para 2015 y solicitar el restablecimiento de un mecanismo administrativo para que MPSA proporcione fondos a las áreas protegidas, y de las cuales faltaba casi un año.

6. El 10 de febrero de 2015, MPSA organizó otro taller para ayudar a MiAmbiente a completar el plan operativo anual de 2015 para las áreas protegidas y establecer un sistema para realizar pagos directos por los gastos de gestión de áreas protegidas como medida provisional hasta que se establezca un mecanismo administrativo para administrar la financiación de MPSA.
7. El 13 de mayo de 2015, MPSA presentó una carta a Zuleika Pinzón, Directora de DAPVS, solicitando una vez más que se restablezca un mecanismo administrativo para la transferencia de fondos de MPSA a las áreas protegidas, y la actualización de la Carta de Acuerdo entre MPSA y MiAmbiente.
8. En junio de 2015, DAPVS proporcionó a MPSA un informe de progreso sobre la ejecución del plan operativo anual de 2014, pero no se recibió un informe final para 2014, a pesar de las solicitudes.
9. En 2016 MiAmbiente presentó propuestas para proyectos individuales que se implementarán en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera (ver más abajo).

Actividades 2016

En 2016, MiAmbiente implementó las siguientes actividades con financiamiento de MPSA:

1. Capacitación de 53 guardias de parques en técnicas de control, control de incendios, supervivencia en la naturaleza, primeros auxilios, manejo ambiental y monitoreo
2. biológico en el Parque Nacional de Santa Fe y en el Parque Nacional de Omar Torrijos Herrera;
3. Taller sobre manejo participativo de áreas protegidas con comunidades locales;
4. Taller de educación ambiental en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
5. Reconstrucción y mejora de las líneas de agua potable en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
6. Taller de planificación estratégica de la Lista Roja de la UICN, dirigido por el Jardín Botánico de Missouri (MBG), titulado *Hacia una Lista Roja de Plantas Endémicas de Panamá*;
7. Pago por parte de MPSA en salarios para los guardaparques.

Actividades 2017-2023

MiAmbiente no presentó planes operativos entre 2017 y 2020, aunque en 2017 se hicieron desembolsos, por un monto de \$ 97,590 dólares, para algunos pagos de actividades y proyectos que pertenecían al POA 2016, como el Diplomado de Guardaparques, estudios biológicos e infraestructura, además del pago de planilla de los guardaparques contratados para los Parques Nacionales Omar Torrijos Herrera y Santa Fé.

Minera Panamá S.A. continuó en conversaciones con MiAmbiente para la renovación de la carta de entendimiento. Y aunque en 2021 no se había firmado una nueva carta de entendimiento, Minera Panamá de buena fe ejecutó los fondos solicitados en el POA 2021, por MiAmbiente, para el Parque Nacional Omar Torrijos por la suma de \$ 360,974.00 dólares (monto total ejecutado actualizado a 2023).

En abril de 2022, la Contraloría General de la República ratificó la nueva Carta de Entendimiento suscrita entre el Ministerio del Ambiente, Minera Panamá S.A y la Fundación Cobre Panamá, en la cual se establecen los instructivos y actividades a realizar para la implementación del compromiso ambiental

compartido entre Minera Panamá S.A y el Ministerio de Ambiente para respaldar las Áreas Protegidas en las inmediaciones de la mina para los siguientes 11 años, lo que se traduce en un apoyo financiero de entre 20 a 30 millones de dólares en este periodo.

Durante este periodo Cobre Panamá ha estado apoyando financiera y técnicamente con bienes y servicios para mejorar las capacidades operativas de control, vigilancia, monitoreo y conservación en las áreas protegidas del Área de Recurso Manejados del Donoso y Omar Torrijos, Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera. Estos recursos son utilizados estratégicamente para preservar estas áreas de vital importancia y garantizar la conexión del Corredor Biológico Mesoamericano. Esta colaboración entre Minera Panamá y el Ministerio de Ambiente es un esfuerzo concreto y valioso para salvaguardar el 17% del total de áreas protegidas terrestres de Panamá.

De los POAS correspondientes al año 2022 se ejecutaron actividades por un monto de \$1,815,198.00 (información actualizada a finales del 2023) dólares en los Parques Nacionales Santa Fé, Omar Torrijos Herrera, y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos.

De los POAS correspondientes al 2023 se ejecutaron actividades por un monto de \$584,557.00 dólares en los Parques Nacionales Santa Fé, Omar Torrijos Herrera, y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos.

Cabe señalar que, con base en las disposiciones y compromisos de la Carta de Entendimiento 2022, MiAmbiente hace entrega de los POAs 2022 con oficio DAPB-N-0270 2022 con fecha 19 de mayo de 2022, siendo el 30 de marzo de 2022 la fecha de entrega comprometida en el Apartado Segundo de la Carte de Entendimiento de 2022. Asimismo, en correlación con las disposiciones y compromisos mencionados, MiAmbiente hace entrega de los POAs del quinquenio 2023 – 2027 con oficio DAPB-N-0627 2023 con fecha 03 de agosto de 2023, siendo el 31 de octubre de 2022 la fecha de entrega que se había comprometido.

Es relevante precisar que desde la promulgación de la Ley 406 (nuevo contrato entre Minera Panamá y el Gobierno de Panamá) el 20 de octubre de 2023, las protestas nacionales contra las actividades de la Mina de Cobre Panamá configuraron un caso fortuito e impactaron significativamente en la planificación regular y ejecución en curso de los POAs en este periodo del 2023.

Considerando lo expuesto anteriormente, el plazo efectivo para la ejecución del POA 2022 fue de 7 meses, mientras que para el POA 2023 fue de 5 meses (12 meses efectivos en total), debiendo haber dispuesto de 24 meses íntegros para el periodo 2022 – 2023, sin considerar los procedimientos y plazos administrativos para efectivizar cada una de las solicitudes que deben ser originadas en MiAmbiente, esto es la entrega oportuna de los solicitudes y términos de referencia para licitación de servicios y los plazos necesarios para la adjudicación y planificación de ejecución, así como también la revisión en detalle y viabilización de bienes a comprar para garantizar el uso eficiente y efectivo de los recursos proporcionados por Minera Panamá S.A para las acciones de conservación y manejo sostenible de las áreas protegidas ya mencionadas.

Hubo una serie de servicios y bienes del POA 2023 para los cuales no fueron enviadas las solicitudes formales con los términos de referencia, por parte de MiAmbiente, para su correspondiente revisión, discusión y aprobación, cuyo envío oportuno pudo haber concebido una ejecución presupuestal mayor en cumplimiento de lo dispuesto al numeral 3 del Apartado Tercero de la Carta de Entendimiento del 2022.

Tabla 1: Plan de compensación de MPSA evaluado de acuerdo con los principios, criterios e indicadores de BBOP

PRINCIPIO 1 No pérdida neta: Una compensación por pérdida de biodiversidad se debe diseñar y ejecutar para alcanzar resultados de conservación <i>in situ</i> medibles, que, de manera razonable pueda esperarse que darán lugar a la no pérdida neta y preferiblemente a una ganancia neta de biodiversidad.	
CRITERIO 1-1 La compensación de biodiversidad se diseñará para alcanzar no pérdida neta y, preferiblemente, una ganancia neta de todos los componentes de la biodiversidad afectados por el proyecto de desarrollo, con la confianza de este resultado confirmada por una buena planificación para que no se produzca una pérdida neta de los componentes clave de la biodiversidad afectados.	
INDICADOR 1-1-1 El compromiso de una compensación con cero pérdidas netas o por ganancia neta de biodiversidad lo expresa el desarrollador del proyecto en un documento público, o en el caso de un departamento o agencia gubernamental, en un documento de política pública o en un sitio web del gobierno.	El compromiso de "no pérdida neta" se realiza en el BAP, un documento público presentado a los reguladores públicos y prestamistas de proyectos.
INDICADOR 1-1-2 Los componentes claves de biodiversidad que serán afectados por el desarrollo del proyecto serán identificados y reflejados en el diseño de la compensación.	El BAP identifica los "componentes" de la biodiversidad (también conocidos como "valores" o "características") según tres categorías: hábitats críticos; especies de interés; y servicios ecosistémicos. Cada uno de los componentes se trata individualmente en el BAP para garantizar su conservación.
INDICADOR 1-1-3 Se identificará y utilizará un método para evaluar el método de equivalencia de pérdidas y ganancias para el diseño de la compensación con un criterio de "igual por igual" o "igual por igual o mejor".	Como se describe en el mapa de vegetación de Panamá de ANAM, el área de compensación es del mismo tipo de bosque que el área del proyecto. Según lo descrito por WWF, ambos están dentro de la misma ecorregión. El hábitat forestal en ambos está en condiciones similares. Los estudios de MPSA hasta la fecha no muestran diferencias estadísticas entre el hábitat en la huella del proyecto y el área de compensación. El mapeo de microhábitats y el modelo de distribución de especies demostrarán "igual por igual" con respecto al hábitat crítico de Especies de Interés.
INDICADOR 1-1-4 Las métricas que abordan las pérdidas y ganancias de la biodiversidad se identificarán y utilizarán en los cálculos de pérdidas y ganancias.	El BAP tiene métricas para cada valor de biodiversidad. En el corto plazo serán medidas basadas en el área; A más largo plazo, también se llevará a cabo el monitoreo directo de las poblaciones de especies de interés.

INDICADOR 1-1-5 Las pérdidas residuales anticipadas de la biodiversidad debidas al proyecto de desarrollo y las ganancias anticipadas de la compensación, se calcularán para demostrar "no pérdida neta" (o "ganancia neta"), e incluirán provisiones explícitas para el riesgo y la incertidumbre.	Las pérdidas y ganancias del proyecto se calculan en el BAP. En términos de hábitat crítico, el proyecto impactará 6,200 hectáreas durante un período de 30 años. Se reforestará / restaurará un área de 8,780 hectáreas. Ese es un beneficio neto de 2,580 hectáreas, si no se consideran la pérdida temporal y la incapacidad de restaurar completamente el hábitat
	forestal. La compensación generará 84,600 hectáreas de créditos por pérdidas evitadas durante 40 años, bajo una implementación perfecta. En términos de hábitat crítico, la compensación compensa con creces la posible pérdida residual después de la restauración, un impacto neto positivo para el hábitat crítico. En términos de EdI, la compensación protegerá el hábitat necesario para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de especies presentes en la huella del proyecto. Además, las EdI de plantas, las EdI de anfibios y las EdI de reptiles tendrán un manejo específico para garantizar la viabilidad a largo plazo de sus poblaciones. La compensación evitará la pérdida de especies en la región, un impacto neto positivo. En términos de servicios ecosistémicos, la compensación evita la degradación y protege los valores de uso local de varias cuencas hidrográficas importantes que drenan hacia la costa atlántica de Panamá, un impacto neto positivo.
CRITERIO 1-2 Resultados medibles de conservación <i>in-situ</i> que razonablemente esperan resultar en no pérdida neta o una ganancia neta son definidos.	
INDICADOR 1-2-1 La condición de línea base de la biodiversidad que será afectado por el proyecto ha sido identificado, caracterizado y documentado antes de cualquier impacto asociado con el desarrollo del proyecto.	El ESIA del proyecto proporciona información de línea base detallada sobre la ocurrencia y abundancia de Especies de Interés. Esta información ha sido actualizada por una serie de estudios de campo. El análisis del cambio en el uso de la tierra mediante sensores remotos proporciona cobertura de bosques y datos de línea base de la tasa de cambio.
INDICADOR 1-2-2 Los resultados de conservación que deben resultar de la compensación, especialmente para componentes de biodiversidad claves, están descritos explícitamente en el Plan de manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad.	Los resultados de conservación serán: 1) Protección de hábitat en tres áreas protegidas (MUA Donoso, PN Santa Fe, PN Omar Torrijos) 2) Función Ecológica del Corredor Biológico Mesoamericano; y

	3) Viabilidad de las poblaciones de especies de interés.
CRITERIO 1-3 Implementación de hitos para lograr los resultados de conservación de la compensación se especifican, y existe un manejo adaptativo para asegurar que se logren los resultados de conservación.	
INDICADOR 1-3-1 Se desarrollarán hitos para poder medir el progreso hacia el cumplimiento de los resultados medibles de la compensación de biodiversidad.	El PAB provee un plan de acción detallado.
INDICADOR 1-3-2 Procedimientos serán documentados sobre como el Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad será adaptado en el evento de que circunstancias cambiantes o impredecibles se den que puedan afectar la habilidad de la compensación de poder obtener sus metas de conservación.	El PAB incluye un mecanismo de manejo adaptativo basado en monitoreo.
PRINCIPIO 2 Resultados adicionales de conservación: Una compensación de biodiversidad debe obtener resultados más allá de los resultados que se hubiesen dado si la compensación no se hubiese realizado. El diseño de compensación debe evitar desplazar actividades dañinas a la biodiversidad a otras ubicaciones.	
CRITERIO 2-1 La compensación de biodiversidad debe demostrar “adicionalidad”	
INDICADOR 2-1-1 Ganancias en el sitio(s) de compensación serán previstos para un tiempo específico a largo plazo y son definidos como la diferencia entre el resultado de conservación con y sin las actividades de compensación propuestas.	El análisis del cambio de uso de la tierra, basado en el análisis de imágenes históricas de sensores remotos, proporciona la base para proyectar la "pérdida de hábitat evitada" atribuible al manejo efectivo del MUA Donoso. La compensación evitará la pérdida forestal de 84.600 hectáreas a lo largo de 40 años.
CRITERIO 2-2 La compensación evitará “fugas”	

INDICADOR 2-2-1 Se debe realizar una evaluación para determinar los posibles impactos negativos y positivos (directos e indirectos) sobre la biodiversidad, derivados de las actividades de compensación en todos los sitios compensados (incluidos los usos socioeconómicos y culturales de la biodiversidad).	El área de la compensación tiene una población pequeña, principalmente pequeños asentamientos dispersos. Las comunidades en el área de compensación participarán en proyectos de desarrollo comunitario patrocinados por la compañía, orientados a medios de vida sostenibles compatibles con el área de uso múltiple dentro del área protegida. Algunas actividades, como la minería informal de cauces de ríos, la caza comercial y la recolección para el comercio de mascotas se reducirán. Un programa de desarrollo de capacidades para las tres áreas protegidas garantizará que desarrollen nuevas capacidades y no solo atraigan capacidades limitadas de otras áreas protegidas en Panamá.
INDICADOR 2-2-2 Se debe demostrar que las actividades de compensación no cambiarán, o es muy poco probable que cambien, las causas de la pérdida de biodiversidad en el sitio de la compensación a otra ubicación.	La compensación es tan expansiva que cubre la mayor parte del hábitat natural existente en la región. El desplazamiento ralentizará el movimiento de los colonos de áreas más pobladas de hábitat convertido a áreas de hábitat natural en el Corredor Mesoamericano. Esto mitiga el problema de las fugas a escala regional, con la posible excepción del Distrito Norte de Santa Fe, que, sin embargo, también puede estar protegido. La posibilidad de fugas (capacidad de permear) a otras áreas protegidas se mitigará mediante un programa de desarrollo de capacidades.
INDICADOR 2-2-3 Se debe demostrar cómo se podrían prevenir o manejar los posibles impactos de desplazamiento y las fugas.	Se ha propuesto expandir la compensación para incluir el Distrito Norte de Santa Fe. Esta propuesta espera ser considerada por la ANAM.
PRINCIPIO 3 Adherencia a la jerarquía de mitigación: Una compensación de biodiversidad es un compromiso para compensar los impactos adversos residuales significativos en la biodiversidad identificados después de que se hayan tomado las medidas adecuadas de prevención, minimización y rehabilitación en el sitio de acuerdo con la jerarquía de mitigación.	
CRITERIO 3-1 El desarrollador debe identificar e implementar las medidas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración en el lugar que sean apropiadas para los impactos negativos directos, indirectos y acumulativos del proyecto de desarrollo.	
INDICADOR 3-1-1 Un proceso que incluye participación de actores clave será realizado para determinar los impactos del proyecto sobre la biodiversidad.	El proyecto cuenta con un ESIA completo. La planificación de la gestión de áreas protegidas fortalecerá el proceso de participación de los interesados.

INDICADOR 3-1-2 El Plan de manejo de la compensación de biodiversidad se desarrollará para abordar los impactos en la biodiversidad, y para identificar, gestionar y monitorear las medidas para evitar y minimizar los impactos del proyecto de desarrollo en la biodiversidad, y emprender la rehabilitación en el sitio.	El PAB incluye el tratamiento completo de la jerarquía de mitigación para cada valor de biodiversidad.
INDICADOR 3-1-3 Medidas definidas en el Plan de Manejo de Compensación de Biodiversidad serán implementadas, monitoreadas y manejadas de manera adaptativa.	El PAB incluye monitoreo y manejo adaptativo. Específicamente, las acciones en el PAB se integrarán en el Sistema de Gestión Ambiental de la compañía.
CRITERIO 3-2 La compensación de la biodiversidad solo abordará los impactos residuales del proyecto de desarrollo, es decir, los impactos que quedan después de que se hayan identificado todas las acciones apropiadas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración.	
INDICADOR 3-2-1 Cualquier pérdida residual de biodiversidad que pueda existir después de la evitación, minimización y rehabilitación / restauración deberá identificarse y describirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.	El PAB cuantifica la pérdida / riesgo residual para cada valor de biodiversidad.
PRINCIPIO 4 Límites a lo que se puede compensar: hay situaciones en las que los impactos residuales no pueden ser compensados por una compensación de la biodiversidad debido a la irremplazabilidad o vulnerabilidad de la biodiversidad afectada.	
(NUEVO) CRITERIO 4-1 Se evaluará el riesgo de los impactos de los proyectos sobre la diversidad biológica que no se pueden compensar y se tomarán medidas para minimizar este riesgo.	
INDICADOR 4-1-1 Se realizará una evaluación para determinar si se prevé que los componentes de la biodiversidad altamente vulnerables e insustituibles se vean afectados por el proyecto de desarrollo.	La evaluación continua de los impactos sobre EdI indica aquellas especies que requieren un manejo específico, incluida la conservación y propagación ex-situ / cría en cautividad.
INDICADOR 4-1-2 Cuando sean aplicables umbrales nacionales / regionales / internacionales, la evaluación deberá: (a) identificar y resaltar dónde existe el riesgo de que los impactos del proyecto crucen estos umbrales, y (b) incluir medidas y compromisos de los desarrolladores del proyecto para garantizar que estos umbrales no se crucen, y así permitir la entrega de una compensación de biodiversidad. En ausencia de orientación nacional o internacional aplicable, proporcione evidencia que demuestre que los impactos pueden compensarse.	La UICN y el estado de conservación nacional de todas las especies impactadas por el proyecto se consideran en la identificación de EdI y se integran en el análisis de riesgo en el PAB.

INDICADOR 4-1-3 La evaluación de vulnerabilidad e irremplazabilidad deberá demostrar cómo los impactos residuales del proyecto pueden compensarse a través de medidas y compromisos específicos, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado con: a) El contexto ecológico específico y los procesos ecológicos, de modo que la compensación los sustituya de manera efectiva. b) La fiabilidad y el éxito comprobado de las técnicas de compensación propuestas. c) Cualquier impedimento insuperable, que limite el acceso a sitios de compensación adecuados. d) Las implicaciones para la persistencia de la biodiversidad de cualquier pérdida temporal residual de la biodiversidad.	El análisis de riesgos es fundamental para el PAB. Los riesgos del proyecto se identifican de acuerdo con la lista de verificación del ICMC sobre los impactos de la minería. Las clasificaciones de riesgo se basan en la vulnerabilidad y la irremplazabilidad. El contexto ecológico, en particular la función del Corredor Biológico Mesoamericano, es un valor que se conserva por la compensación. La deforestación evitada, a través del establecimiento de áreas protegidas y el manejo efectivo, es un enfoque comprobado para la conservación. Un sitio de compensación adecuado, en locación inmediata, está disponible. La pérdida temporal del hábitat se minimiza por la magnitud de la compensación. El riesgo de pérdida temporal de EdI se minimiza por la conservación ex situ.
CRITERIO 4-2 Las medidas para abordar los impactos residuales en la biodiversidad que no pueden ser compensados completamente por una compensación de biodiversidad no deben denominarse "compensación de biodiversidad".	
INDICADOR 4-2-1 Si hay impactos residuales significativos en la biodiversidad que se han evaluado según este principio como no posiblemente compensables, el desarrollador del proyecto reconoce esto y no debe referirse a ninguna medida para abordarlos como una "compensación de biodiversidad".	El proyecto califica como una compensación, basado en la aplicación efectiva de la jerarquía de mitigación, para la mayoría de los valores de biodiversidad. Para aquellos valores de biodiversidad donde existe incertidumbre con respecto a su efectividad (por ejemplo, EdI), se están tomando medidas adicionales (por ejemplo, manejo a nivel de especie).
PRINCIPIO 5 Contexto del paisaje: una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse en un contexto de paisaje para lograr los resultados de conservación medibles esperados, teniendo en cuenta la información disponible sobre la gama completa de valores biológicos, sociales y culturales de la biodiversidad y apoyando un enfoque a nivel de ecosistemas.	
CRITERIO 5-1 La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para contribuir a las prioridades de conservación de la biodiversidad [y para complementar otros usos de la tierra (actuales y propuestos)] a nivel paisajístico, eco regional y nacional.	
INDICADOR 5-1-1 La identificación de posibles ubicaciones de compensación se realizará en el contexto de un análisis a nivel de paisaje, y el enfoque por ecosistemas se utilizará para planificar la compensación.	La compensación es, en efecto, un proyecto de conservación a escala de paisaje en sí mismo, que abarca un segmento importante del Corredor Biológico Mesoamericano en esta parte de Panamá.

INDICADOR 5-1-2 Las ganancias de la compensación y los resultados de conservación contribuyen a los objetivos de conservación regionales y nacionales, donde existen.	La conservación del Corredor Biológico Mesoamericano es una meta nacional e internacional.
CRITERIO 5-2 La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para tener éxito a largo plazo, teniendo en cuenta otros desarrollos probables (porejemplo, presiones de uso de la tierra que compiten entre sí) dentro del paisaje.	
INDICADOR 5-2-1 El proceso de planificación de la compensación de biodiversidad deberá considerar desarrollos razonablemente previsibles propuestos por terceros al especificar el diseño de la compensación.	La compensación mitigará presiones de uso de suelo dentro de todo el Distrito de Donoso.
INDICADOR 5-2-2 La compensación de la biodiversidad se incorporará, cuando sea posible, en los planes de uso del suelo del gobierno local, regional y nacional u otros procesos de planificación apropiados.	El plan de manejo del MUA Donoso - la compensación, será el plano de uso del suelo para todo el Distrito de Donoso. El área compensada / protegida es parte de un plan nacional de uso de la tierra que incluye la protección del Corredor Biológico Mesoamericano.
PRINCIPIO 6 Participación de interesados: en las áreas afectadas por el proyecto de desarrollo y por la compensación de la biodiversidad, se debe garantizar la participación efectiva de los interesados en la toma de decisiones sobre las compensaciones de biodiversidad, incluida su evaluación, selección, diseño, implementación y monitoreo.	
CRITERIO 6-1 La consulta y la participación de las partes interesadas relevantes se integrarán en el proceso de toma de decisiones para el diseño e implementación de compensaciones, y se documentarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.	
INDICADOR 6-1-1 Las partes interesadas relevantes serán identificadas, informadas y consultadas sobre el diseño y la implementación del proyecto y de la compensación, y se las invitará a participar en foros públicos y procesos de toma de decisiones para que su comprensión y acuerdo con la compensación pueda ser confirmada.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
INDICADOR 6-1-2 El proceso de participación de las partes interesadas debe documentarse para demostrar que el diseño de compensación refleja la participación de las partes interesadas y aborda las preocupaciones relacionadas con los impactos del proyecto y la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
INDICADOR 6-1-3 La participación y los roles de las partes interesadas en la implementación del Plan de manejo de compensación de biodiversidad, incluido el monitoreo requerido, se deben definir y establecer claramente.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
CRITERIO 6-2 Se debe implementar un proceso claro para manejar los conflictos y reclamos que surgen durante la planificación e implementación del proyecto.	

INDICADOR 6-2-1 Se implementa un proceso de resolución de conflictos para escuchar, responder y resolver conflictos y reclamos de los interesados.	ANAM, el gerente del MUA Donoso, PN Santa Fe y Omar Torrijos NP, tiene procedimientos de quejas.
PRINCIPIO 7 Equidad: Una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse de manera equitativa, lo que significa compartir con los interesados de los derechos y responsabilidades, riesgos y recompensas asociados con un proyecto de desarrollo y compensar de manera justa y equilibrada, respetando los acuerdos legales y consuetudinarios. Se debe prestar especial atención a respetar los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales.	
CRITERIO 7-1 Los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas deben estar claramente identificados y los mecanismos para compartirlos de manera justa entre las partes interesadas deben incluirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.	
INDICADOR 7-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá documentar la forma en que los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas se han definido y acordado entre las partes interesadas relevantes, para los impactos en la biodiversidad del proyecto de desarrollo y de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso.
INDICADOR 7-1-2 Como mínimo, todos los acuerdos de partes interesadas asociados con la compensación de la biodiversidad cumplen con los requisitos y políticas normativas pertinentes.	La compensación por pérdida de biodiversidades es un componente de los compromisos regulatorios de MPSA para ANAM.
INDICADOR 7-1-3 Los acuerdos relacionados con el diseño y la implementación de compensaciones abordan los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales y respetan los acuerdos legales y consuetudinarios.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas. El proyecto también se ha juzgado para cumplir con IFC PS7.
INDICADOR 7-1-4 Se debe establecer un proceso transparente y documentado de toma de decisiones que reconozca los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales, tanto para el diseño como para la implementación de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.
INDICADOR 7-1-5 Se ha establecido un protocolo acordado y documentado para determinar el nivel de compensación por los impactos en los usos y valores de la diversidad	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.
biológica de las personas como resultado de los impactos de la biodiversidad del proyecto de desarrollo y la compensación.	MPSA se ha comprometido a un programa de compensación para los residentes de Donoso.

PRINCIPIO 8

Resultados a largo plazo: el diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben basarse en un enfoque de manejo adaptativo, que incorpore monitoreo y evaluación, con el objetivo de asegurar resultados que duren al menos tanto como los impactos del proyecto de desarrollo y preferiblemente a perpetuidad.

CRITERIO 8-1

Deben existir mecanismos para garantizar que los resultados medibles de conservación de la compensación duren al menos el tiempo de impacto del proyecto de desarrollo, y preferiblemente a perpetuidad.

INDICADOR 8-1-1 Un Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad ha sido acordado por todos los actores relevantes, el cual establece papeles, responsabilidades e hitos claramente para su implementación e incluye un plan financiero para la duración de las actividades de compensación.	Se desarrollará / actualizará un plan de manejo para cada área protegida. ANAM gestionará las 3 áreas protegidas en un futuro previsible. MPSA ha asumido un compromiso legal con ANAM para respaldar los costos de gestión de las 3 áreas protegidas durante la vida útil de la mina, a través del cierre.
INDICADOR 8-1-2 El Plan de manejo de la Compensación de la Biodiversidad incluye un registro de riesgos que identifica los riesgos anticipados asociados y establece respuestas para mitigar los riesgos.	Los planes de manejo de las áreas protegidas incluirán un registro de riesgos y una estrategia para mitigar los riesgos.
INDICADOR 8-1-3 Existen acuerdos legales e institucionales, y una capacidad adecuada para garantizar la gestión eficaz de la compensación por lo menos mientras duren los impactos del proyecto.	La unidad de gestión de áreas protegidas existente de ANAM administrará las áreas protegidas. MPSA apoyará el desarrollo de capacidades de ANAM para mejorar su efectividad.

CRITERIO 8-2

Los enfoques de monitoreo y evaluación adaptativos se integrarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad para asegurar la retroalimentación regular y permitir que el manejo se adapte a las condiciones cambiantes y logre resultados de conservación en el campo.

INDICADOR 8-2-1 Se implementa y sigue un protocolo de monitoreo de riesgos para identificar cualquier riesgo (como el cambio climático, la presión de la población, el cambio en el uso de la tierra) que pueda afectar el logro de los resultados de conservación propuestos.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).
INDICADOR 8-2-2 Los resultados e hitos de la conservación compensados se auditan de manera independiente y el proyecto responde a las recomendaciones de auditoría de manera oportuna.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).
INDICADOR 8-2-3 Los protocolos de monitoreo y evaluación brindan retroalimentación regular sobre el progreso de la implementación y los resultados, y se utilizan para documentar, corregir y aprender de los problemas (por ejemplo, manejo adaptativo).	El monitoreo de la compensación se vinculará con el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 de MPSA, que se basa en la mejora continua.

PRINCIPIO 9

Transparencia: El diseño e implementación de una compensación de la biodiversidad y la comunicación de sus resultados al público deben realizarse de manera transparente y oportuna.

CRITERION 9-1 El desarrollador responsable del diseño e implementación de la compensación de biodiversidad debe garantizar que se proporcione información clara, actualizada y de fácil acceso a las partes interesadas y al público sobre el diseño y la implementación de la compensación, incluidos los resultados hasta la fecha.	
INDICADOR 9-1-1 La información sobre los resultados de la línea de base, la evaluación de impactos, así como el diseño y la implementación de la compensación, se informará a las partes interesadas y al público en los medios apropiados sobre el diseño y la implementación de la compensación.	La compensación es parte del proceso público de ESIA y permisos en Panamá.
INDICADOR 9-1-2 Se debe establecer un panel de revisión / comité directivo independiente que trabaje de manera transparente para supervisar el proceso de diseño e implementación de la compensación e informar regularmente al público sobre su evaluación del progreso.	El diseño y la implementación de la compensación involucran a partes independientes, incluidas ANAM y STRI. El acuerdo con las entidades incluye el requisito de informar públicamente sobre la efectividad de la gestión de las áreas protegidas.
PRINCIPIO 10 Ciencia y conocimiento tradicional: El diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben ser un proceso documentado y fundamentado en una ciencia sólida, que incluya una consideración adecuada de los conocimientos tradicionales.	
CRITERIO 10-1 La información científica y, cuando corresponda, los conocimientos tradicionales, se utilizarán al diseñar e implementar la compensación.	
INDICADOR 10-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se han utilizado los mejores conocimientos y métodos científicos disponibles en el diseño y la implementación de la compensación, proporcionando evidencia de consultas con expertos científicos.	Expertos independientes, incluido STRI, han proporcionado información sobre el diseño de la compensación.
INDICADOR 10-1-2 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se ha utilizado el conocimiento tradicional relevante en el diseño y la implementación de la compensación, con la participación de las comunidades locales y los pueblos indígenas, según corresponda y con su aprobación previa, y de los expertos pertinentes.	Los pueblos indígenas y las comunidades locales han contribuido al desarrollo del plan de zonificación y gestión del MUA de Donoso.

Apéndice H – Plan de Reforestación y Restauración

El programa de reforestación y restauración de MPSA cumple con el compromiso # 13240 de Cobre Panamá ESIA, como sigue:

Compromiso #13240

Reforestar siete mil trescientas setenta y cinco hectáreas (7,375 ha) fuera de la huella del proyecto para compensar los impactos ecológicos, y restaurar tres mil cien hectáreas de área impactada dentro de la huella (3,100 ha). La densidad de siembra será de seiscientas a ochocientas (600-800) plantas por hectárea. Las áreas a ser reforestadas fuera de la huella pueden estar dentro de áreas protegidas (Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y otras) o afuera, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios: zonas de protección de recursos, zonas de recarga de acuíferos, áreas que soportan la conectividad de Corredor Biológico Mesoamericano, bosques de galería y/o áreas con altas tasas de erosión. Previo al trabajo, el Departamento de Cuencas Hidrográficas de ANAM debe aprobar la siembra. La rehabilitación dentro de la huella del proyecto debe comenzar en el año 15 de la operación (3,100 ha dentro de la huella). Minera Panamá (MPSA) reforestará 720 ha fuera de la huella en 2102, y 300 ha por año a partir de entonces hasta el 11º año de operación (7,375 ha), para un total de 10,475 ha reforestadas. La reforestación debe utilizar especies nativas. Para verificar que el programa logre los resultados esperados, MPSA llevará a cabo el monitoreo de la densidad de los bosques, composición y crecimiento de los árboles, mortalidad de los árboles, la composición y distribución de la vida silvestre y las enfermedades de las plantas que afectan a las especies reforestadas. Esta información se evaluará periódicamente y el programa se adaptará según sea necesario para lograr los mejores resultados.

De acuerdo con este compromiso, MPSA estableció dos programas:

A. Programa de Reforestación y Compensación Ecológica (fuera de la huella del proyecto)

B. Programa de Restauración Ecológica (dentro de la huella del proyecto)

Desarrollo del Programa de Reforestación por Compensación Ecológica

Minera Panamá S.A., para el año 2023 tiene en ejecución (Contratos, superficies sembradas y bajo mantenimiento) 4681.39 hectáreas, bajo los parámetros acordados con el personal técnico de Mi Ambiente en cuanto al formato de los Planes de Reforestación. Estas hectáreas están distribuidas en las provincias de Colón, Coclé, Chiriquí, Los Santos, Herrera, Veraguas, Darién y Panamá Este.

Durante este período no se pudieron completar todas las actividades contempladas en el período según el plan anual y la organización del programa de reforestación debido al cese de operaciones de la empresa en octubre. En cuanto a planes de reforestación con Mi Ambiente, se han aprobado 194 planes y 21 planes se encuentran todavía en revisión por los técnicos de las diferentes regionales correspondientes al área donde se desarrolla la reforestación.

Tabla 1. Planes de Reforestación Aprobados por Provincia		
Provincia	Superficie (has)	Cant. de planes
<i>Coclé</i>	474.27	34
<i>Coclé Norte</i>	785.62	85
<i>Colón</i>	275	3
<i>Chiriquí</i>	360	6
<i>Darién</i>	135	2
<i>Herrera</i>	505	31
<i>Los Santos</i>	140	7
<i>Panamá Este</i>	492	4
<i>Veraguas</i>	571.5	22
Total	3,738.39	194

Tabla 2. Planes de Reforestación en Revisión		
Provincia	Superficie (has)	Cant. de planes
<i>Chiriquí</i>	85	2
<i>Darién</i>	523	7
<i>Herrera</i>	235	8
<i>Los Santos</i>	100	4
Total	943	21

Las actividades de mantenimiento se enfocaron en mantener la sobrevivencia y mejorar el crecimiento y desarrollo de las especies establecidas. De estos mantenimientos la mayor actividad realizada ha sido la aplicación de fertilizantes y limpiezas. Sin embargo, cabe señalar que también se han realizado otras actividades no menos importantes, pero sí con menor intensidad, tal es el caso de las resiembras, manejo a la regeneración natural, control de plagas y enfermedades y rondas corta fuego.

Programa de restauración ecológica dentro de la huella de la mina.

El Programa de Restauración Ecológica tiene como objetivos la estabilización y rehabilitación de la huella de la mina. Este programa se implementa progresivamente a medida que se cierran las áreas utilizadas por la actividad minera. Se realizan seguimientos de las especies plantadas en el sitio, con el fin de garantizar que las funciones y los procesos ecológicos sean en la medida de lo posible similares al ecosistema original a través del tiempo.

Debido a la escasa información ecológica de varias de las especies nativas empleadas, el programa de restauración ecológica continúa con la evaluación de crecimiento y sobrevivencia de especies nativas a fin de seleccionar aquellas con mejor desempeño en las áreas a restaurar. En 2023 se realizaron actividades de mantenimiento y monitoreo de las parcelas de restauración, como también la producción de plántones en vivero (**Figura 4**).

En 2014 se establecieron parcelas de restauración experimentales divididas en cuadrantes de 20 x 20 metros y sub-cuadrantes de 5 x 5 metros donde se han mapeado y registrado la sobrevivencia y el crecimiento de todas las plantas, incluyendo plantas sembradas y aquellas de regeneración natural.

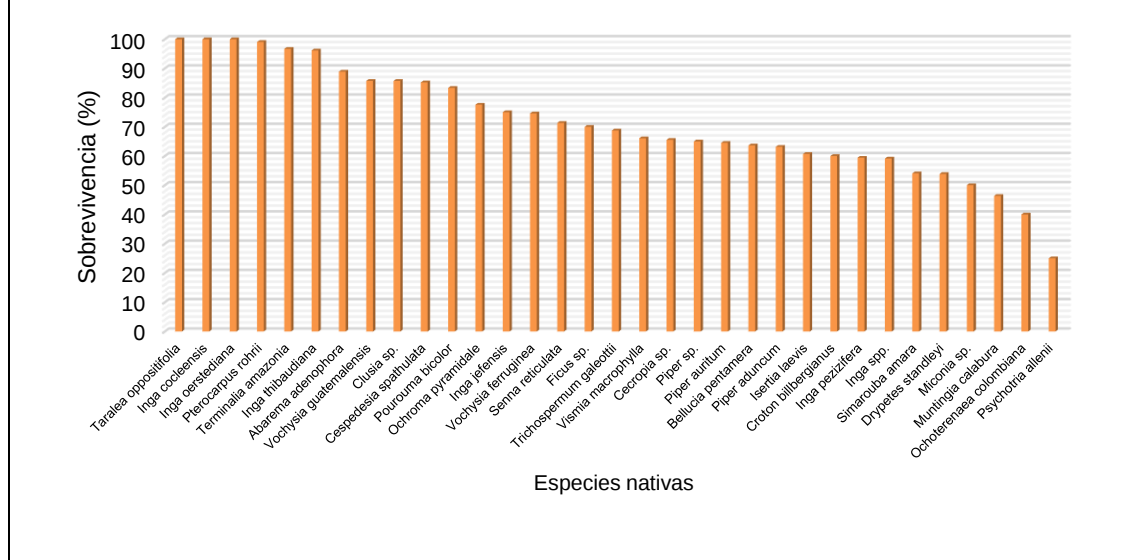
En base a los datos de tasas de crecimiento y sobrevivencia en parcelas de restauración, se han identificado seis (6) especies pioneras de rápido crecimiento y nueve (9) especies de sombra con potencial para revegetación. En la parcela de restauración Km 2.5 Botija, 15 especies han presentado una sobrevivencia superior al 70% (**Figura 5**), como el algarrobillo (*Taralea oppositifolia*), guabos (*Inga cocleensis*, *Inga oerstediana*, *Inga thibaudiana* e *Inga jefensis*), sangrillo (*Pterocarpus rohrii*), Abarema adenophora, laureño (*Senna reticulata*); criollo (*Terminalia amazonia*), marañoncillo (*Vochysia guatemalensis*), pégale (*Vochysia ferruginea*), copé (*Clusia* sp.), membrillo macho (*Cespedesia spathulata*), guarumo chumico (*Pourouma bicolor*) y balso

Figura 1. Actividades de restauración: **A.** Limpieza de parcela. **B.** Monitoreo de plantas en parcelas. **C.** Siembra de plantas para restauración.



(*Ochroma pyramidale*).

Figura 2. Supervivencia de especies nativas en parcela de restauración Km 2.5 Botija.



A finales de 2023 el vivero de Valle Grande mantenía 6017 plantones de 52 especies nativas disponibles para actividades de restauración.

De todas las áreas restauradas, hasta el momento cuatro (4) se encuentran actualmente bajo monitoreo anual de crecimiento y supervivencia de plantas nativas (**Tabla 1**), a partir del levantamiento de la información en cada parcela (siembra, marcaje de la parcela y toma de información de las plantas sembradas).

Tabla 3. Parcelas restauradas y en proceso de actividad de monitoreo anual

Nombre de la parcela	Código de la parcela	Lugar	Superficie (Has)	Año del levantamiento de la parcela	Monitoreos realizados	No. de plantas establecidas
Parcela 2.5	B-PRE-001	Sitio Mina, Botija	1.35	2015	9	2,062
Parcela Km 19+700	B-PRE-002	Sitio Mina, Pipeline	0.93	2015	5	1,308
Parcela MSA	B-PRE-009	Sitio Mina, MSA	0.60	2019	5	1,297
Parcela Km 4+100	B-PRE-040	Sitio Mina, Pipeline	0.23	2021	3	374

A finales de 2023 se realizó el 4to monitoreo de Especies de Interés (EdI) que fueron introducidas en 2019 en la parcela del Km 18+500 (Camino hacia la Costa), para determinar el crecimiento y supervivencia. Estas plantas fueron rescatadas en áreas previas a actividades de desbroce en el Sitio Mina y fueron mantenidas en el vivero por

un tiempo para asegurar su sobrevivencia. El listado con los resultados, se muestra en la Tabla 2. Esta parcela fue sembrada en el año 2015 y las plantas existentes han logrado un crecimiento óptimo que proporcionan sombra y humedad, asemejando los sitios donde estas especies EdI fueron originalmente extraídas. En el 4to monitoreo, se registraron individuos producto de la regeneración natural de las especies *Calathea gordonii*, *Trichodrymonia peltatifolia* y *Eugenia arrhaphocalyx*; esta última especie produce flores y frutos al alcanzar de 4 a 6 metros de alto (Barrie et al., 2016). El suelo en esta área donde fueron sembradas las plantas de interés, se encuentra cubierto por una capa de hojarasca en proceso de descomposición.

Tabla 4. Especies EdI reintroducidas en la parcela de restauración del Km 18+500

Espece	Familia	Hábito	Categoría UICN	No. de individuos sembrados	No. de individuos registrados
<i>Synechanthus dasystachys</i>	Arecaceae	Palma	CR	3	8
<i>Calathea gordonii</i>	Marantaceae	Hierba	EN	8	21
<i>Cassipourea undulata</i>	Rhizophoraceae	Árbol	EN	9	6
<i>Eugenia arrhaphocalyx</i>	Myrtaceae	Árbol	EN	10	12
<i>Posoqueria laevis</i>	Rubiaceae	Árbol	EN	7	5
<i>Trichodrymonia peltatifolia</i>	Gesneriaceae	Hierba	EN	5	6
<i>Zamia skinneri</i>	Zamiaceae	Seudopalma	EN	9	11
<i>Palicourea roseocrema</i>	Rubiaceae	Árbol	VU+	8	7
<i>Mabea tenorioi</i>	Euphorbiaceae	Árbol	VU+	1	1
<i>Pleurothyrium triflorum</i>	Lauraceae	Árbol	EN	1	1

El suelo cumple un papel fundamental en la rehabilitación, ya que de su calidad depende el restablecimiento de la vegetación. La reincorporación de la capa de suelo procura ventajas para rehabilitar las áreas degradadas por la minería a cielo abierto, ya que es un sustrato con mejores condiciones de porosidad, capacidad de almacenamiento de agua y de disponibilidad de nutrimentos y propágulos, que facilita la actividad microbiológica y el desarrollo vegetal en comparación al manto de rocas o sedimentos que queda expuesto con la explotación minera. (Hernández-Valencia, 2011).

En cuanto a los ensayos de restauración realizados en una de las parcelas experimentales ubicadas en el depósito de almacenamiento de roca estéril (DARE), zona suroeste del Tajo Botija; se estableció una prueba para evaluar la diversidad de las especies vegetales contenidas en la capa orgánica del bosque aledaño al DARE. Se establecieron 10 subcuadrantes de 1 m² con capa orgánica y 10 subcuadrantes de 1 m² de saprolita como control (Figura 7A). En los monitoreos realizados, se registraron las especies e individuos de los propágulos observados, con ayuda de guías de campo y demás literatura especializada (Figura 7B).

Figura 3. Establecimiento y monitoreo de ensayo de restauración con capa orgánica



En el primer monitoreo de los subcuadrantes de capa orgánica realizado en marzo, se identificaron 30 especies en 109 individuos, de las cuales las especies más abundantes fueron *Trema micrantha* con 8 individuos, *Philodendron* sp., con 6 individuos, *Salpichlaena* sp. y *Emilia sonchifolia*. En el tercer monitoreo realizado en septiembre, se registraron 50 especies y 362 individuos, principalmente especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Las especies de plantas con mayor cantidad de individuos registrados fueron: *Cecropia insignis*, *Trema micrantha*, *Emilia sonchifolia*, *Fimbristylis littoralis*, *Philodendron* sp. y *Salpichlaena volubilis*.

Figura 4. Algunas de las especies vegetales identificadas en subcuadrantes de capa orgánica.



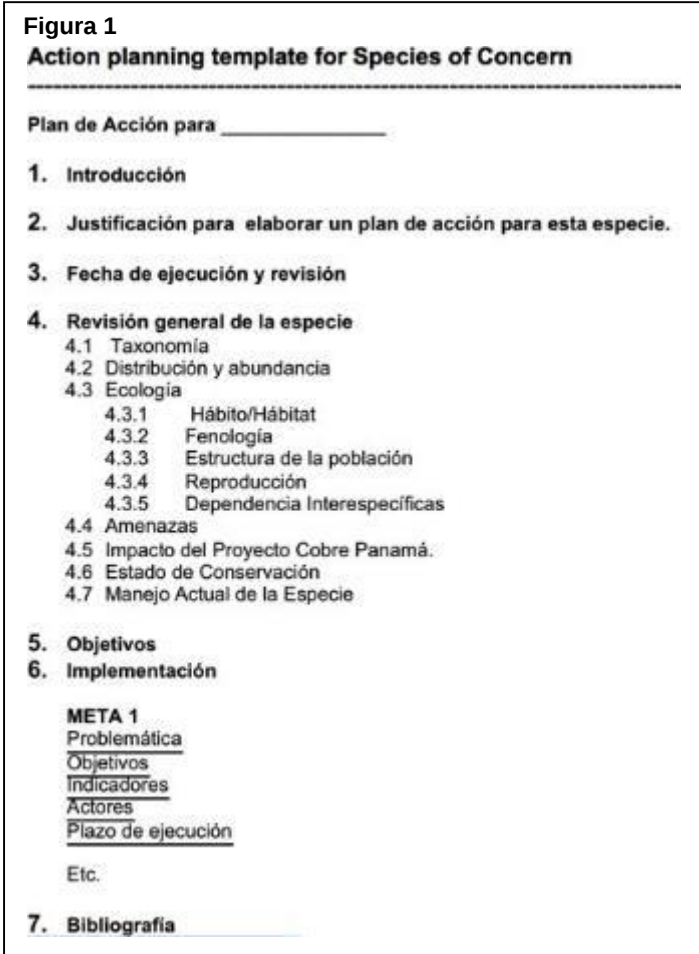
Apéndice I – Planes de Acción para las Especies

Luego del apoyo a las áreas protegidas (Apéndice G) y la restauración (Apéndice H), la tercera estrategia de mitigación de MPSA es manejo a nivel de especies. Si se requiere de acciones de manejo específicas para las especies para que efectivamente haya un *impacto neto positivo* para una Especie de Interés, las mismas podrán describirse en los Planes de Acción para las Especies.

En 2012, el Dr. Avi Holzapfel, especialista en conservación del Gobierno de Nueva Zelanda, visitó dos semanas

Panamá para ayudar al proyecto Cobre Panamá a construir capacidad para planificación de planes de acción para EdI. Entre sus tareas se contaban (i) liderar un taller de un día de duración para MPSA, ANAM, contratistas y especialistas, con el fin de proporcionar un vistazo al proceso de planificación de acciones, y (ii) desarrollar cinco planes de acción con especialistas en EdI de flora para que sirviesen de modelo para el desarrollo de los demás planes.

Para desarrollar cada plan se siguió un proceso similar, incluyendo un compendio de información disponible sobre las especies, la evaluación del impacto de protección vigente y planes de restauración, y se desarrollaron acciones adicionales para mitigar cualquier impacto residual de los impactos negativos. La Figura 1 muestra el formato para planificación de acciones de conservación.



La identificación de acciones de conservación sigue la jerarquía de mitigación de la biodiversidad para "evitar, minimizar, restaurar, compensar y acciones de conservación adicionales", aunque la contribución relativa de cada tipo de acción variará según la especie en cuestión.

Antes de describir los planes de acción de manera gruesa para los principales grupos taxonómicos, se cubrirán algunas medidas generales de mitigación.

Rescate y reubicación

Al inicio del proyecto, se esperaba que el rescate y la reubicación fueran una medida efectiva para minimizar los impactos sobre EdI de flora y fauna, derivados del desmonte y descapote de los bosques. Sin embargo, un análisis de casi dos años de datos de Rescate y Reubicación en el sitio del proyecto indica que muy poca fauna EdI fue encontrada en los sitios de rescate de fauna. Además, la guía reciente de la UICN enfatiza los riesgos considerables que acompañan la translocación de la vida silvestre con respecto a la transmisión de enfermedades y la alteración de especies en los hábitats receptores¹. En consecuencia, MPSA ha cambiado su enfoque de Rescate y Reubicación enfocándose en el rescate de especies EdI, y los planes de acción para Especies de Interés (EdI) los cuales agregan otros tipos de acciones de conservación.

En la actualidad, el enfoque principal del programa de rescate y reubicación de fauna es ahuyentar, en otras palabras, producir ruido para dispersar a los animales en las áreas que deben ser limpiadas de vegetación para la construcción. Sin embargo, algunos individuos de fauna aún requieren que se rescaten durante la tala y antes de la inundación de las instalaciones de relaves. Durante el año 2023 en el área de la mina se rescataron 182 individuos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios. En las instalaciones de manejo de relaves se rescataron y reubicaron durante el año 2023 un total de 2184 individuos, pertenecientes a 77 especies distintas.

Para flora en 2023, MPSA ha rescatado un total de 2,501 individuos pertenecientes a 54 especies EdI.

Reducir la mortalidad de vida silvestre por tráfico vehicular en la carretera costera

La carretera a la costa construida hacia el puerto tiene el potencial de fragmentar el hábitat y causar la mortalidad de la fauna EdI. Para mitigar este riesgo, MPSA ha construido estructuras de cruce de carreteras e implementado controles de velocidad para los vehículos de la compañía (ver la Figura 2 para un ejemplo de una estructura de cruce).

Las estructuras de cruce de carreteras minimizan el impacto de la fragmentación del hábitat y la mortalidad por colisiones vehiculares. La ubicación y el número de estructuras se basan en los resultados de los estudios de línea base del movimiento de animales descritos en el Apéndice A. actualmente se están monitoreando 11 estructuras de paso de fauna.

MPSA está utilizando cámaras trampa para llevar a cabo un plan de monitoreo a largo plazo en las estructuras de cruce y en los sitios de control para determinar su efectividad.

Las restricciones de conducción reducen la probabilidad de colisiones, incluidos los límites de velocidad, las señales que indican lugares con mayor probabilidad de encontrarse con animales en la carretera y las restricciones para conducir de noche. MPSA está monitoreando las colisiones vehiculares y usará los resultados para mejorar las medidas para reducir la mortalidad de la vida silvestre. Se presentan los resultados en Apéndice K.

Figura 2: *Leopardus pardalis* entrando una estructura de cruce de vida silvestre



Las siguientes secciones proporcionan una mejor descripción del tipo de acciones que caracterizan los planes de acción para diferentes grupos taxonómicos.

Durante el año 2022 los planes de acción para la fauna y flora de interés fueron revisados y actualizados (se actualizan cada 5 años) para organizar las actividades de conservación en cuatro líneas definidas de la siguiente manera:

1. Línea de acción de investigación

Las actividades de la línea de acción e investigación están orientadas a mejorar el estado del conocimiento de las especies, particularmente en lo relativo a su biología, ecología y demás aspectos que contribuyan a orientar las acciones de conservación.

2. Línea de acción de conservación in situ

Las actividades de conservación in situ, priorizan acciones de conservación del hábitat, para garantizar que los procesos ecológicos y evolutivos que componen el ecosistema donde habitan las EdI se mantengan, esto incluye acciones de protección de hábitat y de las poblaciones de las especies en su ambiente.

3. Línea de acción de manejo ex situ.

Las actividades de manejo ex situ, se concentran en mantener poblaciones en cautiverio, genéticamente viables, que representen la diversidad de alelos presentes de esa especie en la naturaleza. Estas acciones sirven para mantener el acervo genético de las EdI para futuras repoblaciones o reintroducciones dentro de su rango de distribución histórica.

4. Línea de acción de educación y comunicación.

Las actividades de educación y comunicación establecidas en los planes de acción, concentran los esfuerzos de sensibilización a los actores comunitarios, colaboradores y otros grupos de interés sobre la importancia de la conservación de las EdI.

Anfibios

Los planes de acción para especies de anfibios se centran en la conservación *in situ* mediante el apoyo a áreas protegidas y el establecimiento de programas de conservación

ex situ, que son necesarios dada la amenaza de los hongos quitridios y/o los impactos de la mina a poblaciones de las cinco especies de anfibios EdI que poseen muy pequeñas áreas de distribución conocida (**Tabla 1**).

Tabla 1: Aspectos generales de los planes de acción para EdI de anfibios	
Acción	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera - Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
Restaurar	- Reintroducir EdI anfibios en hábitats restaurados dentro de sus rangos naturales una vez que el hongo quitridio haya sido tratado (de ser posible)
Compensar	- Promover conservación <i>in-situ</i> apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales para conservación	- Establecer un programa de conservación <i>ex-situ</i> para cuatro EdI anfibios - Estudiar la ecología y distribución de EdI anfibios para apoyar su manejo

MPSA llevo un convenio con el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá del Smithsonian Tropical Research Institute para construir instalaciones para el cuidado de animales y establecer poblaciones *ex situ* de las cinco especies EdI de anfibios (*Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanescor*, *Gastrotheca cornuta* y *Oophaga vicentei*). En abril de 2015, el proyecto finalizó la construcción de su nuevo Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa de 4,000 pies cuadrados que fue parcialmente apoyado por MPSA. La instalación también apoya la implementación del Plan Nacional de Acción para la Conservación de Anfibios de Panamá. El proyecto ha establecido poblaciones fundadoras para las cinco especies objetivo y ha reproducido con éxito las cinco especies en cautiverio, aunque estas no se están reproduciendo todo el tiempo.

El proyecto continúa llevando a cabo investigaciones para mejorar su atención y controlar las enfermedades. En 2017/2018, el proyecto llevó a cabo la primera liberación experimental de individuos (criados en cautiverio y marcados) de *Atelopus varius* en la región de la mina. Los individuos liberados fueron monitoreados a por un tiempo para determinar las tasas de supervivencia y la incidencia de la enfermedad.

En septiembre de 2019, MPSA y STRI firmaron una extensión de tres años de su trabajo en conjunto. Las actividades actuales se mantuvieron durante todo este período. Al finalizar el convenio en 2022, aproximadamente 2438 individuos de cinco especies de ranas EdI se mantenían en las instalaciones de STRI de los cuales aproximadamente 1285 eran renacuajos. Entre las especies, que se mantienen en cautiverio, están *Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanescor*, *Gastrotheca cornuta* y *Oophaga vicentei*.

Durante el 2022 y 2023 MPSA entablo en conversaciones con STRI para renovar el acuerdo de cooperación para continuar con el proyecto de Conservación y Reproducción in situ de las 5 especies de Interés de Anfibios. Mientras los individuos de estas 5 especies continúan en las instalaciones del STRI en Gamboa, bajo el cuidado de ellos.

En la tabla 2 se muestra el número de individuos de las cinco especies EdI de anfibios mantenidas en cautiverio hasta octubre de 2022. En 2023 STRI ha mantenido a cuidado estos individuos, pero debido a paro abrupto de las operaciones de la Mina y la declaración de inconstitucionalidad del Contrato ley entre Minera Panamá y el Estado, el 28 de noviembre de 2023, por parte de la Corte Suprema, no se ha podido renovar el acuerdo de cooperación con dicha Institución.

Tabla 2. Número de individuos de EdI de anfibios

Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Total	Reproducción en cautiverio	Renacuajos
<i>Andinobates geminisae</i>	40	70	190	300	+	25
<i>Atelopus varius</i>	199	170	312	6811	+	~1200
<i>Craugastor evanescor</i>	13	17	0	30	-	-
<i>Gastrotheca cornuta</i>	6	1	0	7	-	-
<i>Oophaga vicentei</i>	34	35	66	135	+	~60
Total	292	293	568	113		~1285

Nota: *Craugastor evanescor* y *Gastrotheca cornuta* no presentan etapa de larvaria o renacuajo libre.

Reptiles

A nivel de especies los Planes de Acción para reptiles se centran en la conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas (Tabla 3). Además, MPSA desarrolló una sociedad con el Centro para la Investigación de Serpientes (Centro para Investigaciones y Respuestas en Ofidiología - CEREO) en la Universidad de Panamá.

Los objetivos de la sociedad fueron:

- 1. Desarrollar e implementar Planes de Acción de Especies para las poblaciones de especies de serpientes amenazadas y protegidas que están presentes en el área del proyecto MPSA.
- 2. Para apoyar la investigación en CEREO sobre las especies de serpientes que se encuentran en el área del proyecto MPSA.
- 3. Capacitar a técnicos y biólogos panameños en la recolección, identificación, mantenimiento en cautiverio e investigación de especies de serpientes del área del proyecto.

Tabla 3: aspectos generales de los planes de acción para EdI de reptiles	
Acciones	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera.
	- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
Compensar	- Promover conservación <i>in-situ</i> apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al Proyecto
Acciones adicionales	- Promover conservación a través de programas de educación ambiental y comunicación.

Como parte de la sociedad, CEREO recibió serpientes venenosas capturadas en el sitio del proyecto MPSA y las llevó a sus instalaciones en la Universidad de Panamá. Estas serpientes se utilizan para ayudar a desarrollar la capacidad para la producción de anti-veneno en Panamá. En 2015, MiAmbiente requirió un nuevo proceso de permisos para este programa, que impidió la transferencia de serpientes durante la mayor parte del año. Una vez resuelto, MPSA proporcionó un total de 9 individuos a CEREO de los géneros *Bothrops*, *Bothriechis* y *Porthidium*. MPSA ha proporcionado un informe detallado a MiAmbiente. La sociedad MPSA-CEREO ya no está vigente.

Aves

Como en el caso de los reptiles, los Planes de Acción de Especies para aves se enfocan en medidas de conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas vecinas.

Además, MPSA se ha asociado con el Fondo Peregrino (TFP) para promover la conservación del águila arpía. La asociación comenzó en 2011 cuando MPSA solicitó la ayuda de TFP para comprender el impacto potencial del proyecto en un nido activo de águila arpía que se había documentado dentro de la huella del proyecto. El FP comenzó el estudio de la pareja reproductora y sus crías, y hasta la fecha, la pareja reproductora ha seguido ocupando el mismo árbol cada año y produciendo polluelos (Figura 3).

MPSA y TFP han ampliado sus actividades en la región de Donoso para incluir un estudio más general sobre los requisitos de hábitat de las águilas, capacitar al personal de MPSA en el monitoreo de águila arpía y llevar a cabo educación ambiental con las comunidades locales con el objetivo de aumentar su tolerancia y reducir la persecución hacia la especie.

La sociedad se amplió para incluir un programa de conservación para MPSA en el Darién. El programa tiene como meta la conservación de los bosques tropicales de tierras

bajas de Darién y su única biodiversidad, la cual es propia de uno de los “hotspot” más diverso del mundo: el Chocó. Así mismo, se incluye la conservación de la población de águila arpía más grande de América Central, al reducir la agricultura tradicional, la conversión de bosques a pastizales y reduciendo la dependencia y sobreexplotación

Figura 3: Copulación de Águilas Arpías en el nido (Donoso).



general de los recursos forestales y de la carne de monte por los moradores locales. Entre las actividades generales del programa realizadas durante todos los años en que se ha implementado este programa, incluyen campañas públicas para crear conciencia en temas de deforestación con árboles nativos y café de sombra, criar cerdos como alternativa para reducir el impacto en la cacería de animales silvestres y como una nueva fuente de ingresos rápida hasta que las familias perciban recursos económicos de la producción de café bajo sombra, creación de dos asociaciones comunitarias locales y una ONG nacional para aumentar la capacidad de firmar y gestionar acuerdos de incentivos, capacitación en administración y gestión de asociaciones para apoyar la buena gobernanza comunitaria, crear un programa de becas para estudiantes como incentivo para las familias que participan en la iniciativa de reforestación, y formar una coalición de socios nacionales e internacionales para Darién para ampliar los esfuerzos de conservación de la comunidad en todo el paisaje.

Entre los resultados de las actividades ejecutadas en 2022 incluyeron:

- Monitoreo realizado a la pareja y juvenil de Águila Harpía con un esfuerzo de 544 horas/persona.
- Participación de personal de MPSA en ferias para comunicar a los visitantes sobre el programa de conservación del águila harpía que desarrolla Cobre Panamá
- capacitación que recibió el personal de MPSA por parte de la Fundación Naturaleza y Vida 507

Mamíferos

Todas las Edl de mamíferos son especies de cacería o grandes carnívoros. Estas especies padecen de grandes presiones por pérdida de hábitat y cacería en casi todo su territorio, pero son localmente comunes en la región de Donoso.

La principal medida para mitigar los impactos del proyecto sobre las Edl de mamíferos es promover la conservación *in-situ* de estas especies mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas (Tabla 4). La provisión de estructuras de cruce de vida silvestre y la implementación de controles de conducción a lo largo de la carretera costera también deben ser efectivos para reducir la mortalidad por colisiones con vehículos.

Tabla 4: aspectos generales de los planes de acción para Edl de mamíferos	
Acciones	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso (aéreas y Subterráneas) para la vida silvestre por la carretera entre la mina y el puerto.
	- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
Compensar	- Promover conservación <i>in-situ</i> apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales	- Promover conservación a través de programas de educación ambiental y comunicación.

Fauna Marina

Se han implementado varias medidas para promover la conservación de las Edl marinas, como se detalla en la Tabla 5.

El programa más importante es conservar las poblaciones amenazadas de tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata* que pueden verse afectadas en la zona costera del proyecto. En 2014, MPSA estableció una asociación con Sea Turtle Conservancy para monitorear y conservar las tortugas marinas alrededor del área del puerto, y para compensar la posible pérdida de playas de anidación en el área del proyecto mediante la conservación de playas de anidación altamente productivas ubicadas en Bocas del Toroy la comarca Ngäbe Bugle. El programa incluye medidas para mejorar la seguridad de los nidos a través del monitoreo comunitario, la protección de nidos contra la depredación y programas de educación con comunidades locales que tradicionalmente han capturado tortugas y sus huevos.

Históricamente, las comunidades en la región explotaron fuertemente estas especies y las poblaciones declinaron dramáticamente. Aunque estas prácticas han sido prohibidas, la explotación humana de las tortugas continúa siendo un riesgo, al igual que la depredación por parte de los perros y los impactos naturales de la dinámica de las playas, las marejadas

y las mareas excepcionales. MPSA envía los resultados completos del monitoreo del programa directamente a MiAmbiente de manera regular. Los resultados del resumen se pueden encontrar en el Apéndice K.

El análisis actual indica que: a) el área de construcción del puerto no afecta directamente el hábitat de fondo duro poco profundo, aunque es posible que los cambios en la sedimentación causados por el rompeolas construido en el puerto o la calidad del agua debido a las operaciones del puerto puedan afectar (positiva o negativamente) el hábitat;y, b) el rompeolas, compuesto por grandes rocas, crea superficies duras con una estructura compleja (grietas, hoyos, salientes y sombras) que brinda la oportunidad paraque los peces e invertebrados se asienten en un área donde este tipo de hábitat es limitado. Además, la estructura abarca toda la columna de agua desde la superficie del mar hasta el sedimento, lo que proporciona hábitat para una gran variedad de especies, incluidos los peces pelágicos y demersales. El rompeolas está proporcionando un tipo similar de hábitat, si no mejor, en el mismo rango de profundidades que el área del hábitatde fondo duro potencialmente afectado por el puerto.

Tabla 5: aspectos generales de los planes de acción para EdI marinas	
	Acciones
Evitar y Minimizar	Procedimientos para dispersar fauna marina en avance del uso de explosivos en la construcción del puerto
	Controles en navios para evitar choques con mamíferos marinos
	Mejores prácticas en el manejo de aguas del lastre para evitar introducciones de especies invasores
Restaurar	
Compensar	Promover conservación in situ con apoyo al área protegida de Donoso
	Conservar playas de nidación en Bocas del Toro
	Establecimiento de hábitat nuevo de fondo duro
Acciones Adicionales	Monitoreo de nidos de tortugas marinas para reducir depredación
	Educación de comunidades locales para reducir la cosecha de tortugas marinas y sus huevos

El rompeolas proporciona al menos 1,2 ha de hábitat nuevo a profundidades entre 0 y 15 metros. Por lo tanto, incluso en el peor de los casos en que la totalidad de las 0.5 ha preexistentes de hábitat de fondo duro se pierden debido a la construcción y operación del puerto de MPSA, es probable que el proyecto resulte en un aumento neto de al menos 0.7 ha de ha de hábitat.

Flora

Debido a que la flora de Panamá está pobremente documentada, particularmente en el distrito de Donoso, muchas especies están en la lista de EdI simplemente porque se sabe poco o nada acerca de su distribución y abundancia, en lugar de porque son realmente raras o amenazadas. Por este motivo, MPSA ha realizado una gran inversión en inventarios botánicos fuera de la huella y en la obtención de apoyo taxonómico de expertos. Como se describe en el Apéndice C, estos esfuerzos han sido muy exitosos en refinar la lista de EdI de la flora, y en identificar el tipo de mitigación requerida para cada especie.

MPSA está empleando o empleará una variedad de medidas de mitigación para promover la conservación de las especies que están en la lista EdI (Tabla 6). Estas medidas incluyen (i) la incorporación a los programas de restauración dentro y fuera de la huella (dentro de las distribuciones naturales de la especie), (ii) la conservación *in-situ* mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas, y (iii) los programas de conservación *ex-situ* para las especies con rango restringidas.

El mapeo de individuos EdI también proporciona la base para la colección de propágulos y la translocación de individuos EdI (si es necesario y factible). A través de sus esfuerzos diligentes, MPSA está monitoreando en el campo o manteniendo en sus viveros 53 de las 60 EdI de plantas. Ver detalle en el apéndice K.

Tabla 6: Plan de Acción general para EdI de flora	
	Acciones
Evitar y minimizar	• Programa de Rescate y Reubicación de Flora
Restaurar	• Programa de Restauración Ecológica y el Programa de Restauración de la Huella de la Mina para restaurar EdI de plantas.
Compensar	• Promover conservación in situ con apoyo a áreas protegidas
Acciones Adicionales	• Resolver la taxonomía y mejorar el conocimiento de la distribución de los EdI • Programa de conservación ex situ de los EdI (incluyendo el banco de semillas y el vivero) para las EdI con rangos restringidos • Evaluación del estatus de conservación según el procedimiento de UICN para plantas.

Laboratorio de micropropagación y conservación in vitro de especies de flora EdI

Este laboratorio como su nombre lo indica ha sido planteado como una medida de mitigación para conservar y reproducir las Especies de Interés de Flora (EdI) que no se puedan reproducir por métodos convencionales en viveros, de conformidad con lo planteado en el Compromiso del EsIA cat III # 13231. Además, de contribuir al desarrollo científico de Panamá a través de la difusión de conocimientos e integración de estudiantes y profesionales relacionados a sus actividades de investigación en conservación de la biodiversidad.

El Laboratorio de Micropropagación está ubicado dentro de las instalaciones de la Sede de la Universidad Latina de Panamá en Penonomé y al 15 de abril de 2023 la infraestructura básica de la obra era de 100%, incluyendo la implementación de un área de exhibición abierta al público con material didáctico en las paredes y pantallas táctiles que permiten conocer los principios básicos de las técnicas empleadas en el laboratorio y otros proyectos ambientales desarrollados por el proyecto Mina de Cobre Panamá.

Durante el periodo de este reporte, 17 de las 60 especies de interés de flora han sido analizadas, de las cuales tres han demostrado iniciar el proceso de germinación de manera satisfactoria (*Anthurium monticola*, *Anthurium pageanum* y *Stelis lankesteri*), mientras se continúan los ensayos con estas y el resto de las Especies de Interés.

Apéndice J – Compartiendo el Conocimiento

MPSA se ha comprometido a compartir el conocimiento que desarrolla a lo largo del curso de la implementación del PAB (compromiso 13599). A continuación, se presenta un resumen de las actividades recientes de intercambio de conocimientos en las que MPSA participó o brindó apoyo financiero.

Publicaciones Científicas

Autor	Año	Título	Revista
Almeda, F., & Ortiz, O. O	2022	Miconia amplipedunculata (Melastomataceae: Miconieae), a new species from the Caribbean lowlands of Panama.	Phytotaxa, 575(3), 294-300.
Croat, T. B., Grib, J. J., Ortiz, O. O., Tsai, J., Engineer, C., & Grace, A.	2022	The current status of Anthurium sect. Porphyrochitonium (Araceae) and allies, with many new species from Central and South America.	Aroideana, 45, 48-436.
Flores, R., Holst, B. K., & Ibanez, A.	2022	Two new species of Myrtaceae from the western Caribbean forests of Panama.	Phytotaxa, 568(1), 61-71.
Keskiniva, J. S., & Tuomisto, H.	2022	Six new species of Danaea (Marattiaceae) and the synonymisation of Danaea quebradensis.	Kew Bulletin, 77(1), 189-210.
Marco Cedeño-Fonseca, Orlando O. Ortiz, Alejandro Zuluaga, Michael H. Grayum, Thomas B. Croat.	2021	Four new species of Monstera (Araceae) from Panama, including one with the largest leaves and another with the largest inflorescences in the genus. Webbia.	Journal of Plant Taxonomy and Geography 76(2): 265-279. doi:10.36253/jopt-10807
Quintero, et al.	2021	Endoparásitos En Cuatro Especies De Viperidos Provenientes De La Concesión Minera “Cobre Panamá”	Tecnociencia, 23(1): 160–179
Callejas Posada, R.	2020	Flora Mesoamericana 2(2): 1-590. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.	
Méndez-Carvajal	2020	Potencial regenerativo de bosques de galería en base a diversidad y abundancia de mamíferos en la Reserva Forestal El Montuoso y afluentes del río La Villa, Herrera, Panamá	Mesoamericana 24(1):58-76
Skog, et al.	2020	A Third, New Species of <i>Cremosperma</i> (Gesneriaceae) from Panama	Novon 28 (1): 29-34
Ortiz, O. O., Croat, T. B., Hormell, R. O. B. E. R. T., & Cedeño-Fonseca, M. A. R. C. O.	2020	Advances towards the completion of the Anthurium Flora of Central America (Araceae, Pothoideae): contribution of thirty-one new species from Guatemala, Costa Rica and Panama.	Phytotaxa, 467(1), 1-61.

Autor	Año	Título	Revista
Medina, et al.	2019	Amphibian diversity in Serranía de Majé, an isolated mountain range in eastern Panamá	ZooKeys 859: 117–130
Ortiz, et al.	2019	Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps.	Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627
Camperio Ciani et al.	2018	The relationship between spindly leg syndrome incidence and water composition, overfeeding and diet in newly metamorphosed harlequin frogs (<i>Atelopus spp.</i>)	PLoS ONE: 13(10:16)
Frank, A. & D., S. Penneys	2018	<i>Blakea echinata</i> (Melastomataceae: Blakeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama	Phytotaxa 372 (1): 104–110
De Gracia, J., Grayum, M., H. & G. E. Schatz	2017	A New Species of <i>Wettinia</i> (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama	Novon 25(2):145-149
Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz.	2017	A Revision of <i>Xanthosoma</i> (Araceae). Part 2: Central America.	Aroideana 40 (2): 504-581.
Batista, J. and S. Mori.	2017	Two new species of <i>Eschweilera</i> (Lecythidaceae) from rainforest on the Caribbean slope of Panama	Phytotaxa 296 (1): 041-052
Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson	2016	A New Species of <i>Erisma</i> (Vochysiaceae) from Panama.	Novon 25: 18–21
Grayum M. H. & J. De Gracia.	2016	A new species of <i>Synechanthus</i> (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreae) from central Panama	Phytoneuron 71: 1– 10
Croat T. B. & O. Ortiz.	2016	A Reappraisal of the <i>Anthurium cuspidatum</i> Masters Complex, section Polyneurium (Araceae)	Aroideana 39(2): 134-186
Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson	2016	Five new species of <i>Eugenia</i> (Myrtaceae) from Panama	Novon 24: 333-342
Meyer, N., R. Moreno, E. Sanches, et al	2016	Do protected areas in Panama support intact assemblages of ungulates?	Therya, 7(1): 65-76
B. Gratwicke, H. Ross, A. Batista, et al	2015	Evaluating the probability of avoiding disease-related extinctions of Panamanian amphibians through captive breeding programs	Animal Conservation (2015) – The Zoological Society of London
Meyer, N., R. Moreno, S. Valdes, et al	2015	New records of bush dog in Panama	Canid Biology and Conservation 18(10): 36-40
Schank, C., E. Mendoza, M. Garcia Vettorazzi, et al	2015	Integrating current range-wide occurrence data with species distribution models to map the potential distribution of Baird's Tapir	Tapir Conservation, 24(33): 15-25

Autor	Año	Título	Revista
Schatz, G., C. Ramos, O. Ortiz & G. McPherson	2015	A New, Restricted Range Species of <i>Annona</i> (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama.	<i>Novon</i> 24: 203–208.
Idárraga, P. Lowry & J. De Gracia	2015	A New Species of <i>Dendropanax</i> (Araliaceae) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama.	<i>Novon</i> 24:165–169.
Thomas F. Daniel, Gordon, McPherson	2014	A new species of <i>Aphelandra</i> (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species	<i>Brittonia</i> 1-8
Frank Almeda, Darin S. Penneys	2014	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae	<i>Brittonia</i> 66:160-169
Helen Kennedy	2014	<i>Calathea Gordonii</i> (Maranthaceae), A New Endemic Panamanian Species	<i>J. Bot. Res. Inst. Texas</i> 8(1):31 – 35
Bruce K. Holst	2014	A new species of <i>Calyptanthus</i> (Myrtaceae) from Panama	<i>Phytoneuron</i> 77:1-3
Douglas C. Daly	2014	<i>Dacryodes patrona</i> , a new and endangered species, and new generic record for Central America. Studies in neotropical Burseraceae XIX	<i>Brittonia</i> (2014): 1-4
Gamba- Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda	2014	Systematics of the <i>Octopleura</i> Clade of <i>Miconia</i> (Melastomataceae: Miconieae) in Tropical America	<i>Phytotaxa</i> 179:1-174
John L. Clark, M. Marcela Mora	2014	<i>Paradrymonia peltatifolia</i> (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama	<i>Novon</i> 23(1):18-20.
Jeremy L. Keene, John L. Clark	2014	Two New Species of <i>Monopyle</i> (Gesneriaceae) from Panama	<i>Novon</i> 23 (3):281- 286
Abel Batista, César Jaramillo, Marcos Ponce, Andrew Crawford	2014	A new species of <i>Andinobates</i> (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama	<i>Zootaxa</i> , 3866(3), 333-352.
Almeda, F. & D. S. Penneys	2013	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae.	<i>Brittonia</i> 66(2): 160– 169
McPherson, G.	2011	<i>Strychnos puberula</i> (Loganiaceae), a New Species from Panama.	<i>Novon</i> 21(4):472-
Rodríguez de Moraes, P. L. & H. van der Werff.	2010	Two New Species of <i>Cryptocarya</i> (Lauraceae) from Panama and Ecuador.	<i>Novon</i> 20(2):190-194
Taylor, C. M. and R. E. Gereau.	2010	Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV: New species of Central and South American <i>Bouvardia</i> , <i>Hillia</i> , <i>Jossia</i> , <i>Ladenbergia</i> , <i>Pentagonia</i> , and <i>Posoqueria</i> .	<i>Novon</i> 20 (4): 470-480

Educación Ambiental y Comunicación

Educación Ambiental en comunidades



Concientización sobre la Protección de los Océanos
Escuela de Caimito



Festival del Búfalo
Presencia de Biodiversidad



Cobre Panamá llega a tu Escuela
Campaña de Educación Ambiental de Biodiversidad



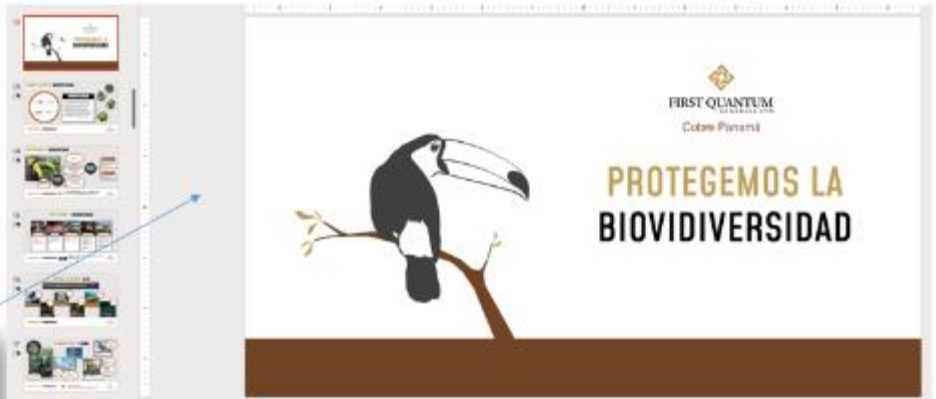
Inducciones de Cumplimiento Ambiental



Inducción a personal de nuevo ingreso



PPT para Inducción "Cumplimiento Ambiental"



Sección de PPT: Protección de la Biodiversidad

Jornadas de limpieza de playa en Punta Rincón



Día Mundial de los Océanos
VIII Gran Jornada de Limpieza de Playas

Concientización Ambiental



Ecosistemas Virtuales



Boletines Ambientales



Newsletter

Publicaciones quincenales masivas a través de Mail y Wappin

Comunicación ambiental para la sociedad

Video. Nacimiento del 6to pichón de pareja de Águilas Arpía en Donoso



Micrositio en la Web Site
Contenido informativo y Recorrido virtual



Apéndice K – Monitoreo

Los programas de monitoreo de biodiversidad de MPSA se han diseñado para cumplir con los requerimientos del ESIA y la resolución que lo aprueba, así como el Plan de Acción de Biodiversidad de MPSA.

Monitoreo terrestre y de agua dulce

El Programa de Monitoreo Ambiental Operativo (PMAO) cuenta con procedimientos para medir los impactos del proyecto a la biodiversidad terrestre y de agua dulce (como descritos en el EIA cat. III), incluyendo:

- Mortalidad de la vida silvestre debida a colisiones con vehículos;
- Uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso;
- Mortalidad de la vida silvestre debido a colisiones o electrocuciones con torres y líneas de transmisión; y
- Calidad y cantidad del agua en arroyos y ríos dentro del área de influencia del proyecto.

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todos ellos totalmente descritos en el PMAO. Resultados están disponibles en detalle en sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de vida silvestre debido a colisiones vehiculares en 2023 documentó 13 incidentes de colisión de vehículos con fauna, ninguna involucró especies de la lista en la lista de Especie de Interés.
- El monitoreo del uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso indica que desde el 2015 hasta el 2023 se han registrado 13 especies utilizando los pasos subterráneos: *Coendou quichua*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Mazama temama*, *Procyon cancrivorus*, *Procyon lotor*, *Rodentia sp1.*, *Sylvilagus gabbi*, *Philander opossum* y *Tapirus bairdii*. La especie que registra más eventos de cruce éxitos es el conejo pintado (*Cuniculus paca*).
- El monitoreo de las medidas de mitigación para Línea de Transmisión eléctrica (balizas). durante el 2023 no reportan incidentes de colisión de aves contra la línea eléctrica.
- En el monitoreo de los ríos y arroyos en las principales cuencas se evalúa el estado del hábitat acuático, la diversidad de peces y macroinvertebrados, además de la toma de parámetros físico químicos del agua y sedimentos. Los resultados obtenidos indican una fuerte influencia de la precipitación en las variables ambientales y diversidad de los grupos taxonómicos estudiados.
- Estos muestreos han logrado detectar 40 especies de peces dulceacuícolas de origen primario, secundario y periféricos cuya distribución varía en función de variables espaciales y ambientales, la mayoría de las especies de peces se han documentado fotográficamente a fin de mejorar las capacidades de identificación de estas especies en campo (Figura 1).

Figura 1. Guía de identificación de Especies de peces de Donoso



Monitoreo de respuesta a otras acciones de mitigación por MPSA

Se implementa un monitoreo de la implementación de acciones de mitigación de biodiversidad terrestre y de agua dulce. Entre éstas podemos mencionar:

- Monitoreo de especies invasivas
- Conservación genética de anfibios
- Restauración ecológica y reforestación (ver Apéndice H)
- Rescate y reubicación de especies

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todos ellos descritos en la documentación de cada programa. Resultados están disponibles en detalle en sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de especies invasivas en 2023 se detectaron y se erradicaron mecánicamente 289 individuos de la planta invasiva: *Saccharum spontaneum*, conocida como paja canalera.
- MPSA continúa con su programa de rescate y reubicación de fauna que ocurre durante de las actividades de construcción de la mina y las instalaciones de manejo de relaves. Durante el año 2023 en el área de la mina se rescataron 182 individuos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Durante el año 2023 los mamíferos fueron los animales con mayor frecuencia de rescate, principalmente perezosos, seguido de reptiles. En las instalaciones de manejo de relaves (IMR) se rescataron y reubicaron durante el año 2023 un total de 2184 individuos.
- MPSA también continúa con su programa de rescate y monitoreo de plantas EdI, en la

huella del Proyecto. Para 2023, MPSA ha rescatado un total de 2,501 individuos pertenecientes a 54 especies EdI. La tabla 1 muestra el listado, cantidad y estadio de las plantas EdI rescatadas y conservadas, durante este periodo en el IMR.

Tabla 1: Total de especies EdI rescatadas en este periodo reportado en el IMR

Espece	Categoría UICN	Pl	Ju	Ad	Bz	Eq	Se
<i>Eugenia brachyblastiflora</i>	CR	4	6		16	45	
<i>Synechanthus dasystachys</i>	CR	5	6				
<i>Anthurium tenuireticulum</i>	EN	8	68	43			
<i>Cassipourea undulata</i>	EN	60	1		12		
<i>Dendropanax pachypedunculatus</i>	EN	38	10		20		
<i>Eugenia roseopetala</i>	EN	1	3		5		
<i>Lozania glabrata</i>	EN	20	2		13		
<i>Miconia mcphersonii</i>	EN					2	
<i>Strychnos puberula</i>	EN	6	2				
<i>Zamia skinneri</i>	EN	24	45	41	17		
<i>Diolena lanceolata</i>	VU+			19			
<i>Philodendron llanense</i>	VU+	11	28	15			
<i>Anthurium pageanum</i>	DD		61	111			
<i>Anthurium sp.7</i>	DD	3	7	18			
<i>Calathea sp.2</i>	DD	10	16	28	5		
<i>Calypstrogyne sp.1</i>	DD	6	11	1			4
<i>Danaea grandifolia</i>	DD		41	25			
<i>Hiraea guapecita</i>	DD	7	24	5			
<i>Ixora sp.1</i>	DD					132	
<i>Phragmotheca sp.1</i>	DD	42	28		18		
<i>Stelis sp.1</i>	DD			10			
<i>Stenospermation donosoense</i>	DD	6	9	14			

Monitoreo Marino Costero

Tortugas Marinas y Mamíferos Marinos

MPSA somete los resultados completos del monitoreo que el programa de monitoreo y conservación de tortugas marinas directamente a MiAmbiente a través de los informes semestrales de seguimiento. MPSA trabaja en conjunto con Sea Turtle Conservancy, una ONG internación, para la ejecución de estos monitoreo y programas de conservación y educación ambiental. Los resultados hasta la fechade muestran éxito prometedor en cuanto a los números nidos y neonatos de tortugas, con la mayor productividad en la playa de compensación ubicadas en la Comarca Ngäbe Buglé. Durante el 2023, se llevaron a cabo un total de 184 censos en la playa Soroapta, 221 en playa Bluff y 231 en playa Larga, todas ubicadas en la provincia de Bocas del Toro. En la Comarca Ngäbe Buglé, se registraron 291 censos en playa Chiriquí, 203 en playa Roja y 191 en la Isla Escudo de Veraguas.

En las playas de Bocas del Toro y la Comarca Ngäbe Buglé se identificaron un total de 6,203 nidos de tortugas marinas, distribuidos de la siguiente manera: 2,723 nidos de tortuga carey, 3,455 nidos de tortuga canal y 25 nidos de tortuga verde (ver Tabla 1).

Particularmente, playa Chiriquí se destacó como la playa índice más importante para la anidación en los sitios de estudio, registrando 1,645 nidos de tortuga carey y 2,230 nidos de tortuga canal. Esta información subraya la relevancia de playa Chiriquí como un sitio clave para la conservación de estas especies en la región. Un resumen de los datos de los censos diarios se muestra en Tabla 2.

Tabla 2: Resumen de los resultados del monitoreo de anidación para el periodo enero-diciembre de 2023

Playa	Periodo	No. Censos	Nidos <i>Ei</i>	Salida falsa <i>Ei</i>	Nidos <i>Dc</i>	Salida falsa <i>Dc</i>	Nidos <i>Cm</i>	Salida falsa <i>Cm</i>	Nidos <i>Cc</i>	Salida falsa <i>Cc</i>
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE COLON										
Portete	1 abr – 23 oct	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballo	1 abr – 23 oct	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Caletón	1 abr – 23 oct	39	0	0	2	2	0	0	0	0
Caimito	1 abr – 23 oct	39	0	1	3	7	0	0	0	0
Rincón	1 abr – 23 oct	15	3	2	9	3	0	0	0	0
Rinconcito	1 abr – 23 oct	15	0	0	1	1	0	0	0	0
Subtotal Provincia de Colón			3	3	15	13	0	0	0	0
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO										
Soropta	16 feb – 28 ago	184	15	10	1001	164	1	5	1	0
Bluff	1 mar – 30 dic	221	120	52	125	53	4	0	0	0
Larga	7 ene – 29 dic	231	86	16	45	5	5	0	0	0
Subtotal Provincia de Bocas del Toro			221	78	1171	222	10	5	1	0
PLAYAS EN LA COMARCA NGÄBE BUGLE										
Chiriquí	2 ene – 26 dic	291	1645	202	2230	161	20	0	0	0
Roja	4 mar – 28 dic	203	229	57	52	3	0	0	0	0
Escudo de Veraguas	8 abr – 15 nov	191	625	78	4	0	0	0	0	0
Subtotal Comarca Ngäbe Bugle			2499	337	2286	164	20	0	0	0
TOTAL			2723	418	3457	399	30	5	1	0

Ei – *Eretmochelys imbricata*, *Dc* – *Dermochelys coriacea*, *Cm* – *Chelonia mydas*, *Cc* – *Caretta caretta*

Ruido Sub-Marino

En 2023 cada campaña de monitoreo se han realizado mediciones de los Niveles de Presión Sonora (SPL) y Nivel de Sonido Equivalente (Leq), para una banda de frecuencia comprendida

entre los 10 Hz en cinco puntos de muestreo (Figura 2), a dos profundidades. Se han comparado los resultados obtenidos en las mediciones con los umbrales de tolerancia de las principales especies marinas con mayor sensibilidad al ruido submarino presentes en el área, según los datos científicos disponibles en la actualidad.

Figura 2. Medición de Ruido Submarino



Aunque, por el momento, no existen umbrales de exposición sonora para especies marinas universalmente aceptados y que reflejen adecuadamente las complejas relaciones físicas, ambientales y los parámetros biológicos que tienen lugar en el medio marino, se han empleado límites que siguen las pautas de la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de EEUU de Norteamérica, particularmente los referidos a Nivel A (daño físico) y Nivel B (cambios en el comportamiento).

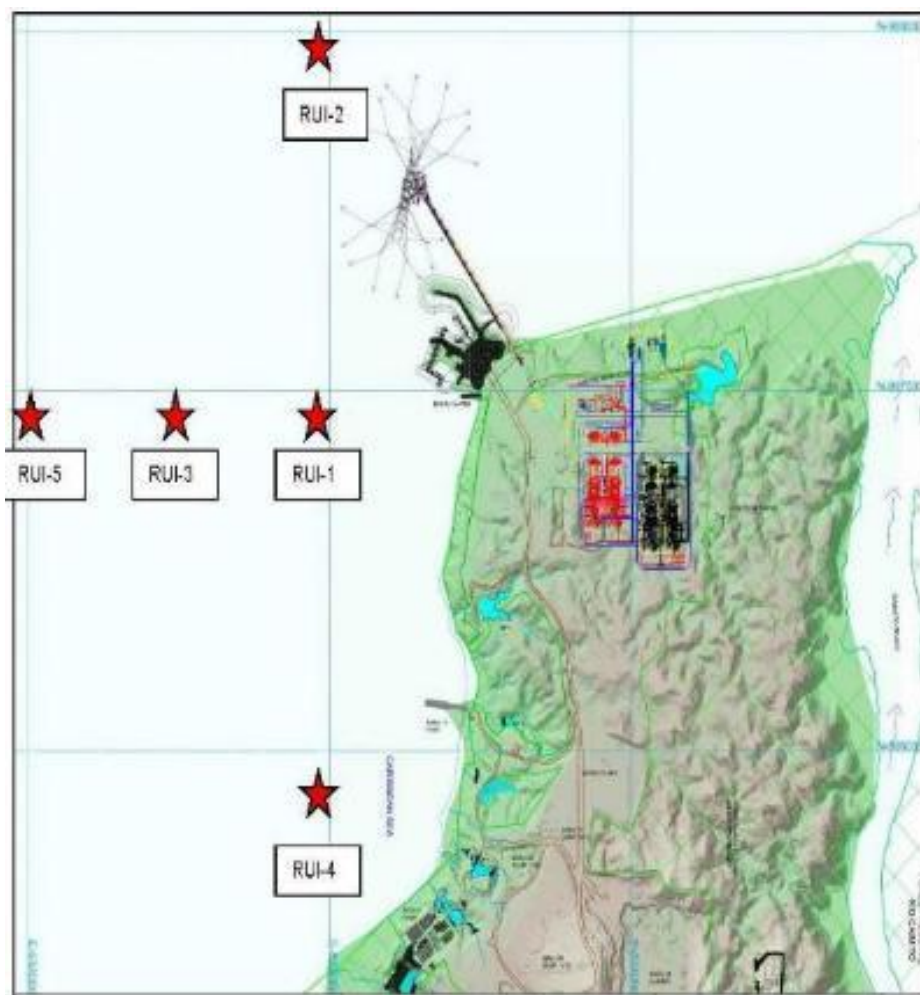
Estos límites tienen en cuenta las categorías de las fuentes sonoras (pulso único, pulso múltiple y fuentes no pulsadas) y los grupos funcionales de mamíferos marinos presentes en la zona (cetáceos de “baja frecuencia”, de “frecuencia media”, y de odontocetos de “frecuencia alta”). En la zona litoral del mar Caribe frente a Punta Rincón predominan siete especies de delfines oceánicos (que se han clasificado en el GRUPO II Media Frecuencia), para las que les correspondería un nivel de tolerancia para pulsos simples y múltiples de 230 dB (SPL en dB re 1 μ Pa a 1 m).

Los valores de presión sonora obtenidos hasta la fecha -en todos los puntos de muestreo (Figura 3), se han mantenido por debajo de este nivel de tolerancia, por lo que no es previsible que se produzcan efectos o alteraciones sobre estas especies. En la tabla 3 se muestran los resultados de la tercera campaña de monitoreo del 2023.

Tabla 3: Resultados del monitoreo acústico submarino en los diferentes sitios frente al puerto de Punta Rincón.

PUNTO DE MUESTREO	FECHA MUESTREO	SPL (dB re 1µPa)		Leq (dB re 1µPa)	
		-1 m	-5 m	-1 m	-5 m
RUI-1	30/07/23	84,1	85,4	87,3	87,8
RUI-2	30/07/23	85,2	86,6	87,2	87,7
RUI-3	30/07/23	85,4	85,7	86,9	87,3
RUI-4	30/07/23	85,3	86,8	87,3	87,9
RUI-5	30/07/23	84,8	85,4	87,4	87,8

Figura 3. Ubicación de los puntos de monitoreo de Ruido Submarino



Biodiversidad marino costera

Los resultados biológicos del monitoreo en 2023, son semejantes a los datos históricos de monitoreo y a los datos referentes de la línea base. Se destaca la estabilidad de los índices de biodiversidad y reportes de riqueza para los hábitats de fondos duros y blando y que igualmente los peces registraron una diversidad y composición similar entre años. Estos atributos son resumidos de manera adecuada en el índice de estado ecológico, cuyos indicadores muestran en general estabilidad o aumentos a lo largo del plan de monitoreo. Los cuadrantes sin flechas corresponden a estaciones que por condiciones climáticas extremas no pudieron ser monitoreadas.

En cuanto al seguimiento del rompeolas El monitoreo y seguimiento de la evolución temporal en los procesos de colonización de las comunidades biológicas de las rocas depositadas para el rompeolas ha registrado una progresiva colonización por grupos de corales y primeras formas de esponjas. Igualmente, la comunidad de peces va en aumento (Figura 4). La comparación de estos resultados con los datos históricos y la línea base muestra que la operación no genera alteraciones en las dinámicas ecológica de la franja marino-costera de Punta Rincón y que a su vez el rompeolas está compensando de manera efectiva los fondos duros someros, generando incluso un aumento significativo en la densidad de peces.

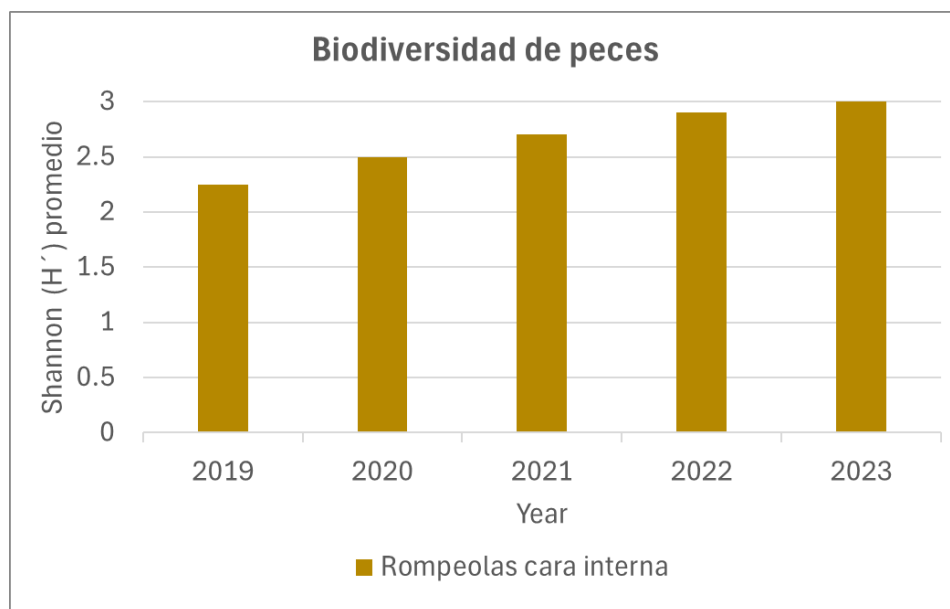


Figura 4. Promedio del valor del índice de diversidad de Shanon de la comunidad de peces avistada en la cara interna del rompeolas desde su construcción en 2015

Tabla4. Indicadores del Monitoreo Marino Costero

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES AMBIENTALES EN EL PERÍODO 2015-2023									
INDICADORES	AÑO DE MONITOREO	HB-R3	HB-R33	HB-R12	HB-R15	HB-R18	HB-CE	HB-T1	HB-T2
INDICADOR 1 (Densidad y riqueza del bentos marino)	2015	→	→	→	→	→	→		
	2016	→	→	→	→	→	→		
	2017	→	→	→	→	→	→		
	2018 1 y 2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2019 1 y 2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2020-1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→
	2021-1	→	→	→	→	→	→	→	→
	2021-2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2022-1	↑	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑
	2022-2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2023-1	→	→	→	→	→	→	→	→
INDICADOR 2 (Indice diversidad del bentos marino)	2015	→	→	→	→	→	→		
	2016	→	→	→	→	→	→		
	2017	→	→	→	→	→	→		
	2018 1 y 2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2019 1 y 2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2020-1	↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→
	2021-1	→	→	→	→	→	→	→	→
	2021-2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2022-1	→	→	→	→	→	→	→	→
	2022-2	→	→	→	→	→	→	→	→
	2023-1	→	→	→	→	→	→	→	→
INDICADOR 3 (Densidad y riqueza de peces)	2015	→	→	→	→	→			
	2016	→	→	→	→	→			
	2017	→	→	→	→	→			
	2018 1 y 2	→	→	→	→	→		→	→
	2019 1 y 2	→	→	→	→	→		→	→
	2020-1	→	→	→	→	→		→	→
	2021-1	→	→	→	→	→		→	→
	2021-2	→	→	→	→	→		→	→
INDICADOR 3 (Densidad y riqueza de peces)	2022-1	→	→	→	→	→		↓	→
	2022-2	→	→	→	→	→		→	→
	2023-1	→	→	→	→	→		→	→

El seguimiento de la especie invasiva *Pez león*, *Pterois volitans*, durante el muestreo se estableció una mayor presencia con respecto a otros años en los fondos duros asociados con rocas y presencia de corales y refugios (Tabla 5)

Tabla 5: Densidades (IND/m ²) de pez león en los diferentes años de monitoreo					
AÑO	HB-R3	HB-R33	HB-R12	HB-R15	HB-R18
2016	20	10	5	25	20
2017	15	20	10	6	5
2018-1S	20	20	10	25	5
2018-2S	10	15	10	20	5
2019-1S	10	10	5	0	0
2019-2S	5	5	5	0	5
2020-2S	5	5	10	5	5
2021-1S	5	5	5	5	5
2021-2S	5	5	10	5	5
2022-1S	15	15	15	25	5
2022-2S	20	20	15	5	5
2023-1S	10	20	15	10	5

Calidad de Agua y sedimentos

Todos los sitios de muestreo presentan concentraciones en los parámetros analizados muy similares, sin diferencias significativas entre ellos. Son propios de aguas marinas del litoral del caribe panameño. Estos datos son similares a los obtenidos desde el inicio del programa de monitoreo y a los datos de línea base. Su alta valoración indica que la operación del Puerto de punta rincón y las actividades operativas de Cobre Panama no genera efectos en la calidad del medio abiótico y esto se traduce en el buen estado ecológico de todas las estaciones como lo muestra los resultados comentados anteriormente en este reporte.

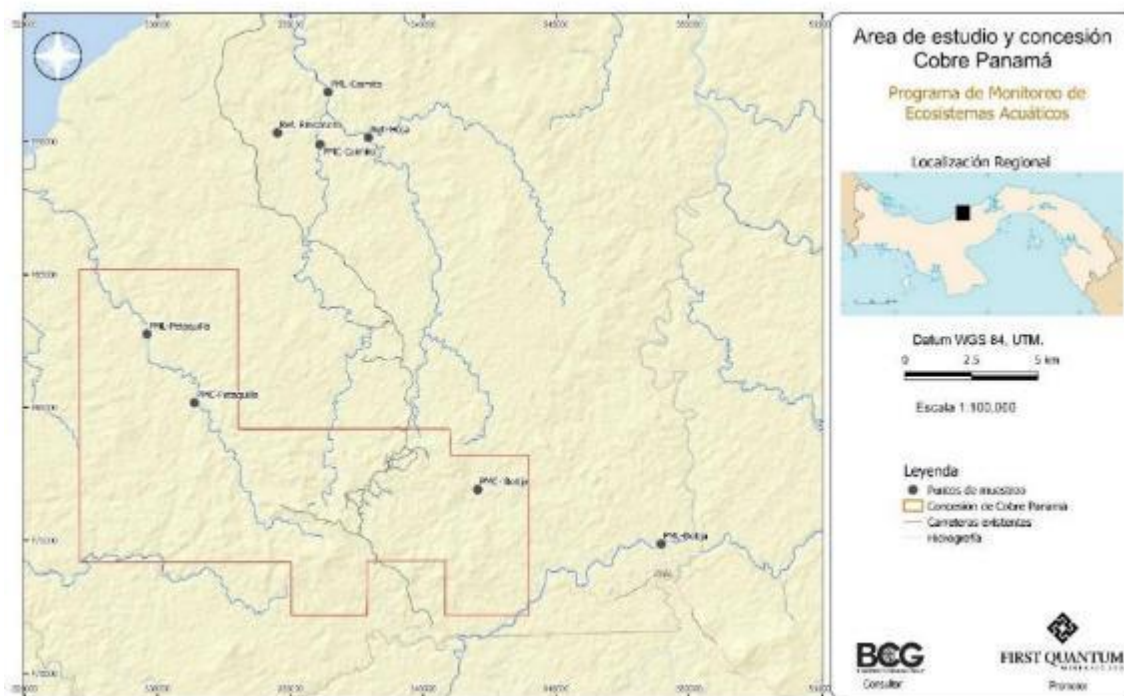
Se destaca que en ningún sitio se incumplen los límites para temperatura (variaciones superiores a 3°C de las condiciones naturales), pH, turbiedad, sólidos en suspensión y oxígeno disuelto y se mantiene el reporte histórico de buena calidad de agua y sedimentos en todos los puntos de monitoreo.

Tabla 6. RESULTADOS DEL ESTADO DE CALIDAD FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA Y SEDIMENTOS 2023				
SITIO DE MUESTREO	GRADO DE CUMPLIMIENTO	GRADO DE CUMPLIMIENTO	ESTADO QUÍMICO SEDIMENTO	ESTADO FÍSICO-QUÍMICO AGUA
HB-R3	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-R33	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-R12	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-R15	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-R18	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-T1	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-T2	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-CE	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-E10	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA
HB-E4	CUMPLE	CUMPLE	BUENA	BUENA

Monitoreo de hábitat acuático

Los resultados del monitoreo de efectos ambientales (EEM por sus siglas en inglés) que es el diseño de seguimiento de las tres cuencas que rodean a Cobre Panamá (río Caimito, río Petaquilla y río Botija) con estaciones de referencia cercanas y lejanas (Fig. 5) desarrollado para 2023 son similares en los aspectos bióticos y abióticos a los monitoreos previos y a los datos de referencia de la línea base

Figura 5: *Puntos de Muestreo del Programa de Monitoreo de Ecosistemas acuáticos*



Los índices de calidad de hábitat fluvial (IHF) y calidad biológica del agua (BMWP/PAN), junto con los indicadores de biodiversidad para peces, macroinvertebrados y algas perifíticas, evaluados en ocho sitios a lo largo de un gradiente de distancias con respecto al Proyecto Mina de Cobre Panamá, indican que la operación de Cobre Panamá no altera el estado ecológico de las cuencas que lo rodean. En particular los resultados del índice BMWP/PAN no siguen el patrón esperado de altos valores en los sistemas de referencia y muy bajos en todas las estaciones cercanas. Por el contrario, estos varían en función de la estabilidad del hábitat. Esto permite establecer que son las crecientes de los ríos los principales modificadores de la biodiversidad acuática en las cuencas alrededor de Cobre Panamá y que su operación no es un factor de modificación.

En cuanto a la calidad del agua, la comparación histórica de las mediciones fisicoquímicas de agua y sedimentos no muestra diferencias significativas entre el 2023 y los años previos. En este muestreo las variables pueden aumentar en los ríos de referencia como en los tramos cercanos o lejanos al proyecto. La similaridad histórica y la variabilidad espacial indica que hay otros factores diferentes a la operación, como las elevadas precipitaciones que ocurren durante los muestreos, que genera cambios en su concentración. Esto reafirmaría que la operación no es un factor de modificación de la calidad del agua o sedimentos en los ríos que rodean su operación.

La comunidad de peces tampoco muestra diferencias significativas entre estaciones del monitoreo de 2023 y de este monitoreo con los datos históricos. Estos resultados refuerzan la conclusión de que la operación del proyecto no ha generado impactos sobre la biodiversidad de las cuencas con las que se relaciona.